NR IND 372161

praktyczny Elektronik

WWW.PE.COM.PL

nr 10'2000 (99) CENA 4,80 PLN ISSN 1232-2628



Dwukanałowa przystawka do oscyloskopu

Prostownik akumulatorowy

System monitorujący z kamerami

Impulsator wycieraczki szyb samochodowych

Urządzenie iluminofoniczne

Opis programu EAGLE


ISSN 1232-2628
10
9 771232 262009

Zwariowany koniec wieku

Czasami lubię ponarzekać na zniewalającą nas technikę i wtedy wydaje mi się, że jestem malkontentem. Niedawno otrzymałem e-maila, który potwierdza mój punkt widzenia. Narzekanie zaczyna powoli ogarniać rzesze fanów techniki komputerowej, wszak to ich dzieło. Trudno jednoznacznie wskazać autorów tych zabawnych sformułowań, gdyż ciągle uzupełniane krążą po sieci.

Masz dość lat 90-tych, gdy:

1. Przy uruchamianiu mikrofalówki próbujesz podać hasło.
2. Od lat nie stawiasz pasjansa przy pomocy prawdziwych kart.
3. Pytasz kolegów z pracy, siedzących tuż obok per mail, czy maja ochotę na piwo, a ani wysyłają odpowiedz również pocztą elektroniczną: „OK daj mi 5 minut”.
4. Masz 15 rożnych numerów telefonu pod którymi możesz złapać 3 członków swojej rodziny.
5. Paplasz per e-mail wiele razy w ciągu dnia z jakimś typem z Ameryki Południowej, choć jeszcze w tym roku nie zamieniłeś ani jednego słowa z sąsiadem.
6. Kupujesz sobie nowy komputer i tydzień później jest on już przestarzały.
7. Przyczyna zerwania kontaktów z przyjaciółmi jest fakt, iż nie posiadają oni adresu mailowego.
8. Nie znasz ceny znaczka pocztowego na list.
9. Być zorganizowanym według Ciebie oznacza posiadanie różnokolorowych karteczek, które można wszędzie przykleić.
10. Większość dowcipów, które znasz, przeczytałeś w internecie.
11. Podajesz nazwę firmy, gdy wieczorem w domu odbierasz telefon.
12. Gdy chcesz zadzwonić z domu naciskasz 0 by wyjść „na miasto”.
13. Od 4 lat siedzisz przy tym samym biurku, choć pracowałeś już dla 3 rożnych firm.
14. Logo firmy jest dostosowywane do jej wizerunku raz w roku.
15. Najgorszą rzeczą przy resetowaniu komputera jest utrata tapety.
16. Idziesz do pracy, gdy jest ciemno i wracasz, gdy jest ciemno – nawet w lecie.
17. Masz zainstalowany program, który odlicza dni do Twojej emerytury.
18. „Urlop” od lat oznacza dla Ciebie jedynie ekwiwalent.
19. Twoi rodzice opisują Ciebie słowami on pracuje przy komputerze.
20. Rozpoznajesz swoje dzieci dzięki fotografiom na biurku.

Fani lat 90-tych oraz

Redaktor Naczelny
Dariusz Cichoński



Dwukanałowa analogowo-cyfrowa przystawka do oscyloskopu 4
Jak wykonać klawisze w płycie czołowej 8
Prostownik z automatycznym wyłączaniem 9
Centralny zamek i alarm w samochodzie 11
System monitorująco-rejestrujący z kamerami przemysłowymi 13
Projektowanie obwodów drukowanych przy użyciu programu EAGLE cz. 3 16
Kupon zamówień na płytę CD-PE1 i prenumeratę 19
Karta zamówień na płytki drukowane 20
Katalog Praktycznego Elektronika – głośniki produkcji TONSIL S.A cz.3. 21
Giełda PE 23
Przetwornik true RMS – przystawka do multimetru 25
Bootstrap z czym to się je 27
Impulsator wycieraczki szyb samochodowych 29
Leksykon techniki głośnikowej 31
Wykaz płytek drukowanych układów programowanych i innych elementów 36
Urządzenie iluminofoniczne 39
Ciekawostki ze świata 42

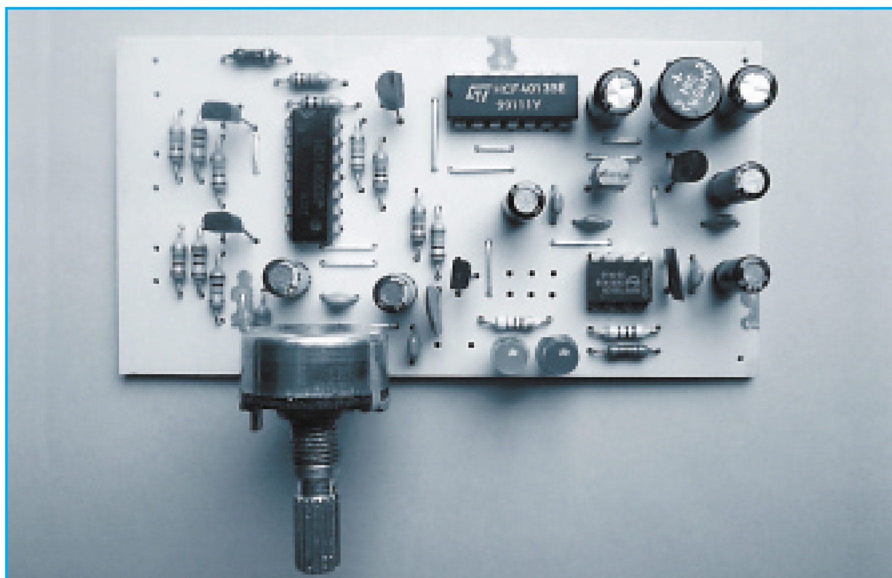
Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym. Orientacyjny czas oczekiwania wynosi 3 tygodnie. Zamówienia na płytki drukowane, układy programowane i zestawy prosimy przesyłać na kartach pocztowych, na kartach zamówień zamieszczanych w PE, faksem lub pocztą elektroniczną. Koszt wysyłki wynosi 8 zł bez względu na kwotę pobrania. W sprzedaży wysyłkowej dostępne są archiwalne numery "Praktycznego Elektronika", wykaz numerów na stronie 20. Kserokopie artykułów i całych numerów, których nakład został wyczerpany wysyłamy w cenie 2,50 zł za pierwszą stronę, za każdą następną 0,50 zł + koszty wysyłki.

Adres Redakcji:
„Praktyczny Elektronik”
ul. Jaskółcza 2/5
65-001 Zielona Góra
tel/fax.: (0-68) 324-71-03 w godzinach 8⁰⁰-10⁰⁰
e-mail: *redakcja@pe.com.pl*; *http://www.pe.com.pl*
Redaktor Naczelny:
mgr inż. Dariusz Cichoński
Z-ca Redaktora Naczelnego:
mgr inż. Tomasz Kwiatkowski
Redaktor Techniczny:
Paweł Witek

Zdjęcie na okładce: Ireneusz Konieczny
Druk: Zakłady Graficzne „ATEXT” Gdańsk

Dwukanałowa analogowo-cyfrowa przystawka do oscyloskopu

Jak ważnym przyrządem w pracy elektronika jest oscyloskop nie trzeba chyba nikogo przekonywać. Niestety wadą wszystkich oscyloskopów jest ich wysoka cena. Im więcej możliwości pomiarowych posiada oscyloskop tym jest droższy. Najtańsze oscyloskopy posiadają jedno wejście. Czasami jednak konieczne jest równoczesne oglądanie dwóch przebiegów. Pomocnym urządzeniem jest w takim przypadku przystawka zwiększająca liczbę kanałów. Jak działa takie urządzenie można dowiedzieć się z poniższego artykułu.

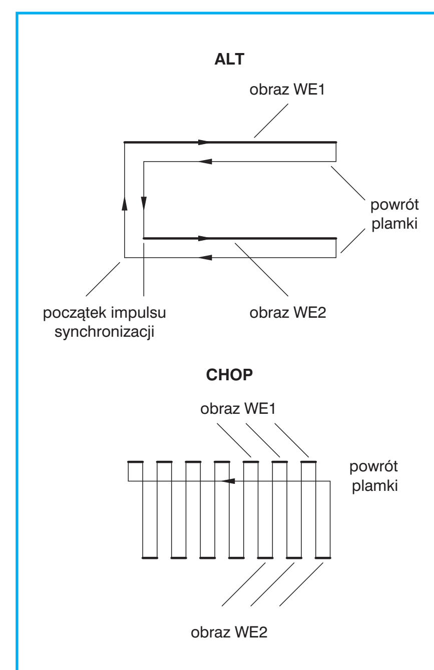


W klasycznym oscyloskopie jednokanałowym można oglądać na ekranie tylko jeden przebieg. Chcąc zwiększyć liczbę wyświetlanych przebiegów konieczne jest zastosowanie specjalnej przystawki. Idea działania tego urządzenia jest stosunkowo prosta. Przystawka składa się z analogowego multipleksera, który na zmianę dołącza do wejścia oscyloskopu jeden dwóch przebiegów. Do każdego z nich doprowadzona jest składowa stała, tak aby na ekranie oscyloskopu dwa przebiegi występowały jeden nad drugim. Takie rozwiązanie równoczesnego wyświetlania przebiegów prowadzi do dwóch sposobów pracy multipleksera. Jeden rodzaj pracy nazywany jest *alternativ* w skrócie ALT, a drugi *chopper* w skrócie CHOP.

Praca w trybie ALT polega na przemiennym wyświetlaniu linii obrazu pierwszego i drugiego. Najpierw wyświetlana jest cała linia pierwszego obrazu, a następnie cała linia drugiego obrazu. Sterowanie multiplekserem przełączającym kanały odbywa się przy pomocy impulsu synchronizacji, który wytwarzany jest przez oscyloskop. Na rysunku 1 przedstawiono drogę plamki na ekranie oscyloskopu. Linia gruba odpowiada wyświetlanym przebiegom, a cienka oznacza powrót plamki, która w tym czasie jest wygaszona przez wewnętrzne układy oscyloskopu. Ten rodzaj pracy wykorzystywany jest podczas oglądania przebiegów o wyższych częstotliwościach z reguły powyżej 500 Hz. Przy mniejszych częstotliwościach obraz zaczyna migotać, co znacznie utrudnia obserwację. Z tego względu dla małych częstotliwości stosuje się pracę w trybie CHOP.

Praca w trybie CHOP polega na wielokrotnej naprzemiennej zmianie wyświetlanych obrazów w czasie trwania jednego przebiegu plamki na ekranie. W tym przypadku multiplekser jest sterowany przez zewnętrzny generator przebiegu prostokątnego. Częstotliwość pracy generatora przełączającego wynosi z reguły 250 kHz. Drogę plamki na ekranie oscyloskopu w trybie CHOP przedstawia rysunek 1. Podobnie jak poprzednio grubą linią zaznaczono wyświetlany obraz. Plamka wygaszana jest tylko podczas powrotu (z prawej strony ekranu do lewej). „Przerzuty” plamki pomiędzy obrazem pierwszym a drugim są prawie niewidoczne ze względu na dużą szybkość zmian w stosunku do szybkości podstawy czasu. Mimo tego, że oba obrazy są „rysowane” linią przerywaną, przy dużej prędkości generatora taktującego pracą multipleksera kawałki linii zlewają się ze sobą tworząc obraz ciągły. Działanie układu CHOP można zaobserwować gdy podstawa czasu w oscyloskopie jest porównywalna z częstotliwością generatora. Wtedy na ekranie można zaobserwować obraz dokładnie taki jak pokazano na rysunku 1.

Warto jeszcze dodać, że podczas pracy CHOP jakość oglądanego obrazu jest trochę gorsza niż podczas pracy w trybie ALT. Podczas obserwacji przebiegów cyfrowych w trybie CHOP może pojawić się niewielkie drżenie fragmentów obrazu, co wywołane jest interferencją cyfrowych sygnałów mierzonych z sygnałem zegara zmieniającego wybór aktualnie wyświetlanego wejścia. Dlatego jeżeli jest to tylko możliwe należy korzystać z trybu ALT. Oprócz tego silne rozjaśnienie obrazu w trybie CHOP może spowodować pojawienie się poświaty wokół pionowych linii przerzutu plamki. Poświata utrudnia obserwację i powoduje rozmycie obrazu odbierane jako brak ostrości.



Rys. 1 Droga plamki na ekranie oscyloskopu przy pracy w trybie ALT i CHOP

Opis układu

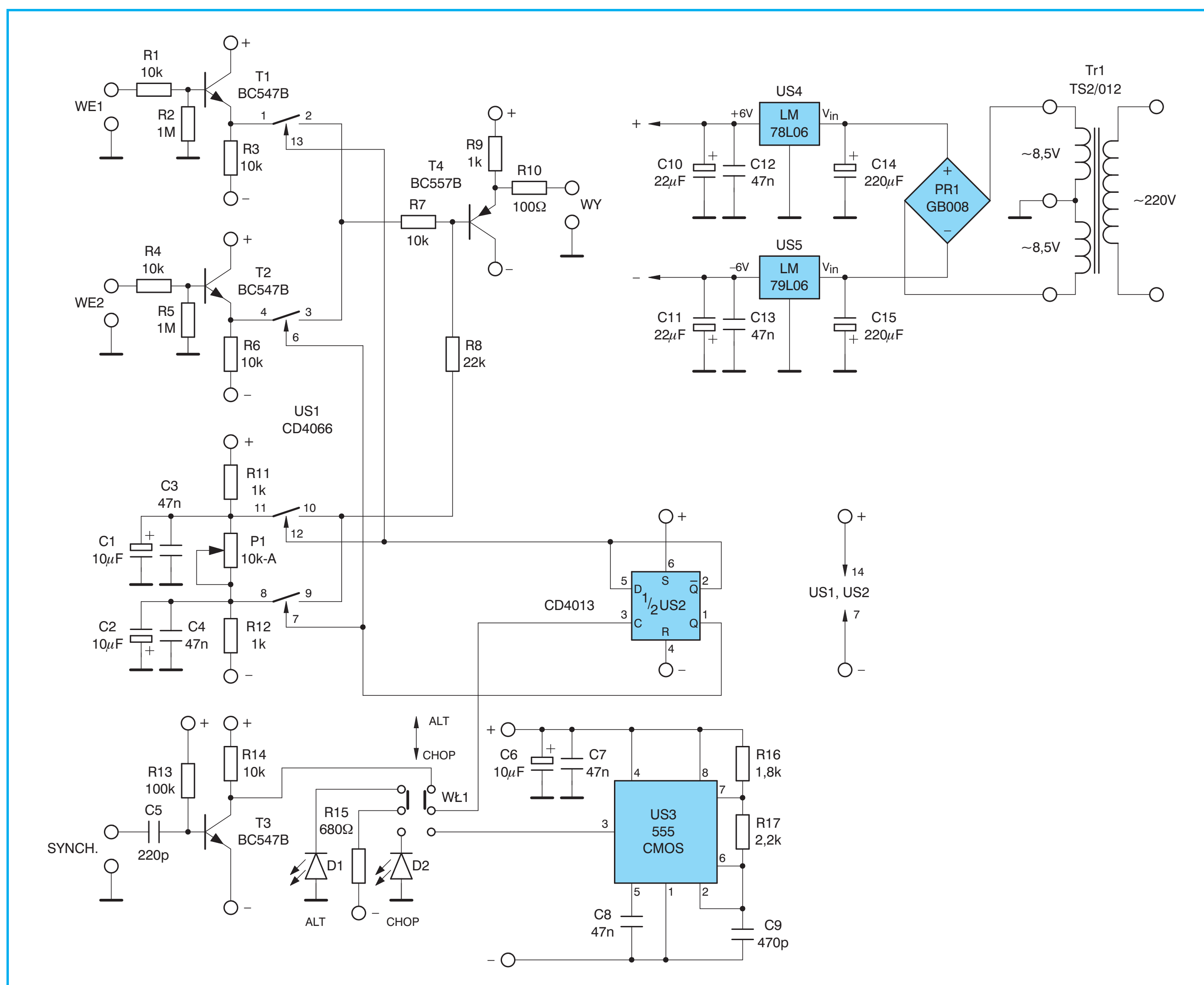
Przystawka dwukanałowa posiada dwa identyczne wejścia WE1 i WE2. Na wstępie umieszczono w nich wtórniki emiterowe T1 i T2. Zadaniem wtórników jest zapewnienie dostatecznie dużej impedancji wejściowej która w tym przypadku wynosi ok. 500 kΩ. Dążąc do maksymalnego uproszczenia przystawki wejścia posiadają sprzężenie stałoprądowe i brak jest dzielników napięcia. Przy takim rozwiązaniu obwodów wejściowych zakres napięć wejściowych nie może przekraczać ±5 V, co jest podyktowane napięciem zasilania. Wbrew pozorom jest to wielkość wystarczająca w większości przypadków np. dla przebiegów TTL. Jeżeli zajdzie konieczność obserwacji przebiegów o większych amplitudach można zastąpić rezystor emiterowy R3 i R6 dwoma rezystorami tworzącymi dzielnik napięciowy. Wtedy sygnał doprowadzany do kluczy analogowych należy pobrać z dzielnika, a nie jak to ma miejsce obecnie z emitera. Z drugiej strony czułość przystawki jest ograniczona do ok. 50÷100 mV. Obserwacja przebiegów o mniejszej amplitudzie może napotkać tu pewne trudności.

Przy stałoprądowym sprzężeniu wtórników emiterowych z badanym układem polaryzacja baz tranzystorów T1 i T2 jest zewnętrzna. Aby uniknąć problemów „wiszącej" bazy w czasie gdy do wejścia nie jest doprowadzony żaden sygnał dodatkowo zastosowane zostały rezystory R2 i R5. Zapewniają one także polaryzację tranzystorów w przypadkach gdy doprowadzony do przystawki sygnał pobierany jest z za kondensatora (nie posiada składowej stałej).

Za wtórnikami emiterowymi znajduje się analogowy multiplekser zbudowany w oparciu o klucze CD 4066. Za multiplekserem umieszczono układ sumowania napięcia i wyjściowy wtórnik emiterowy T4. Zastosowano tu tranzystor typu pnp aby skompensować obniżenie poziomu napięcia stałego wprowadzane przez wtórniki T1 i T2.

Układ sumacyjny ma na celu nałożenie na przebiegi mierzone dodatkowej składowej stałej napięcia. Dzięki temu obrazy obu przebiegów są przesunięte względem siebie w pionie. Wielkość składowej stałej można regulować potencjometrem P1 powodując zmianę odległości pomiędzy dwoma przebiegami. Sposób regulacji jest zaprojektowany w taki sposób, że przebieg z wejścia 1 znajduje się na ekranie powyżej przebiegu z wejścia 2. Zmniejszając rezystancję potencjometru P1 na minimum oba przebiegi nakładają się na siebie. Podczas pomiarów, jeżeli składowa stała przebiegu na wejściu 2 jest znacznie większa niż na wejściu 1 może dojść do zamiany kolejności przebiegów (drugi będzie na górze a pierwszy na dole).

Nakładanie składowej stałej na mierzone sygnały wykonywane jest synchro-



Rys. 2 Schemat ideowy przystawki

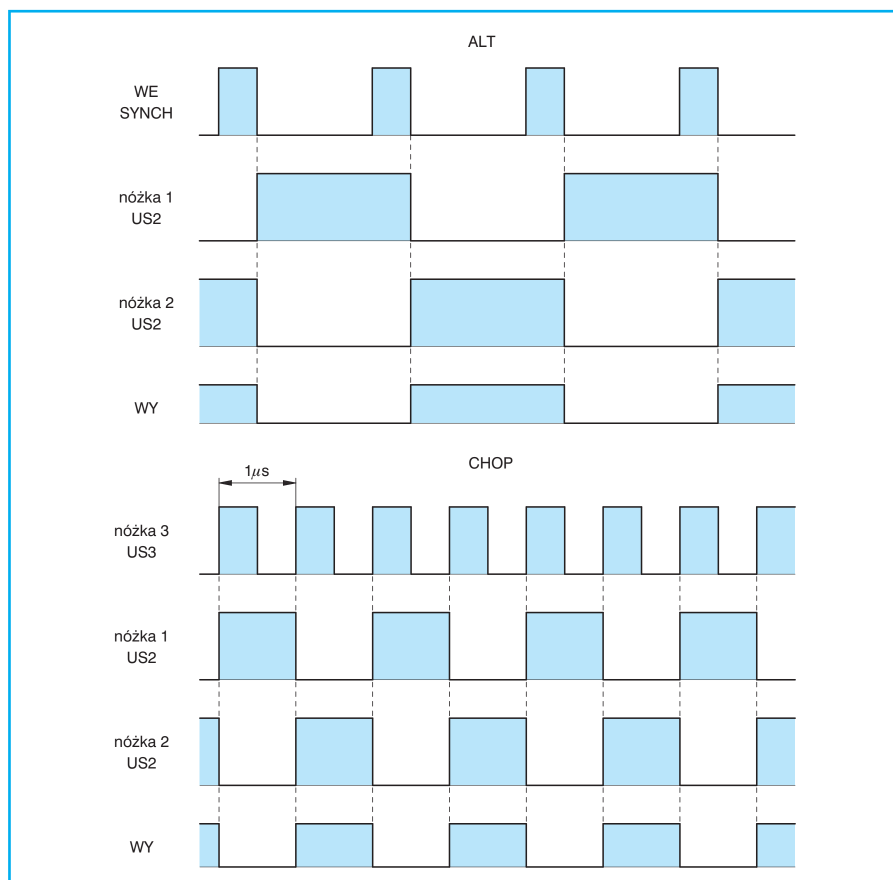
nicznie do przełączania multipleksera. Służą do tego klucze CD 4066, z których wyjścia sygnał doprowadzony jest przez rezystor R8 do bazy wtórnika emiterowego T4. Zastosowanie wtórników emiterowych na wejściu i wyjściu układu spowodowane było głównie koniecznością dodawania składowej stałej. Przy takim rozwiązaniu zmiana składowej stałej nie wywiera żadnego wpływu na badany układ.

Zastosowanie w układzie multipleksera analogowego umożliwia wykorzystywanie przystawki do obserwacji przebiegów zarówno analogowych jak i cyfrowych.

Oprócz multipleksowania sygnałów i dodawania składowej stałej przystawka zawiera układ generatora i dzielnika przez dwa. Podczas pracy w trybie ALT do wejścia synchronizującego przystawki doprowadzany jest impuls synchronizacji podstawy czasu z oscyloskopu. Impuls ten pojawia wyzwala ruch plamki na ekranie oscyloskopu praktycznie w prawie każdym oscyloskopie jest wyprowadzony na zewnątrz. Najczęściej ma on kształt prostokąta lub piły. Opadające zbocze impulsu synchronizacji powoduje wygenerowanie krótkiego impulsu w układzie różniczkującym C5, R13, R14. Impuls ten doprowadzony jest za pośrednictwem przełącznika rodzaju pracy do WŁ1 wejścia zegarowego dzielnika przez dwa. Wykorzystano tu połówkę układu przerzutników typu D–CD 4013 (US2). Wyjście proste i zanegowane dzielnika połączone jest z multiplekserami opisanymi wcześniej.

W chwili rozpoczęcia biegu plamki po ekranie zostaje ustalony stan dzielnika. Wyjście przystawki jest połączone z wejściem 1. Po zakończeniu kreślenia linii plamka wraca na lewą stronę ekranu i po wyzwoleniu zaczyna kreślić kolejną linię. W tym samym czasie doprowadzony do wejścia SYNCH impuls powoduje zmianę stanu licznika na przeciwną. Teraz wyjście przystawki połączone jest z wejściem 2. Tak więc linie obrazu kreślone są naprzemiennie, raz dla wejścia pierwszego a raz dla wejścia drugiego. Przebiegi cyfrowe w układzie podczas pracy w trybie ALT przedstawiono w górnej części rysunku 3.

W trybie pracy CHOP przełącznik WŁ1 ustawiony jest w przeciwnej pozycji niż na schemacie ideowym. Wtedy to do wejścia dzielnika US2 podłączony jest generator US3. Zastosowano tu wersję CMOS tajmera ze względu na to, że częstotliwość pracy generatora jest dość duża i wynosi 500 kHz. Po podzieleniu przez dzielnik multiplekser sterowany jest przebiegiem o wypełnieniu dokładnie 1/2 i częstotliwości 250 kHz. Praca w tym trybie nie wymaga doprowadzania z oscyloskopu impulsów synchronizujących. Zmiana pomiędzy kanałami odbywa się asynchronicznie w stosunku do przebiegów wejściowych.



Rys. 3 Przebiegi w układzie w czasie pracy w trybie ALT i CHOP

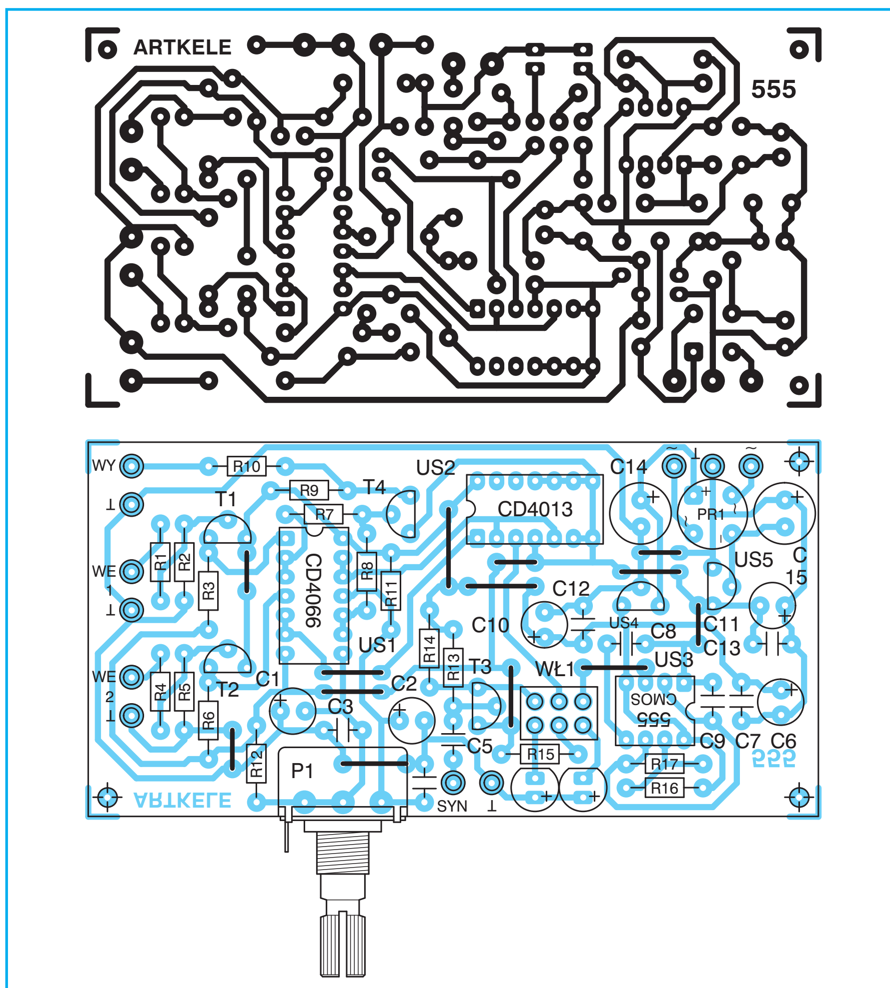
Przystawka posiada własny zasilacz stabilizowany dostarczający napięć symetrycznych ±6 V. Wszystkie układy scalone zasilane są napięciem dodatnim i ujemnym. Masa tworzy tu punkt odniesienia dla przebiegów wejściowych i wyjściowych. Prąd pobierany przez przystawkę jest niewielki i nie przekracza 30 mA. Dlatego też do zasilania wystarczy transformator o mocy 2 VA.

Montaż i uruchomienie

Układ przystawki mieści się na niewielkiej płytce drukowanej. W lewej części płytki znajdują się pola lutownicze przeznaczone do podłączenia gniazd obu wejść i wyjścia. Powinny to być gniazda typu BNC. Jeżeli przewody doprowadzające sygnał z gniazd do płytki są krótkie (poniżej 5 cm) nie trzeba stosować przewodów ekranowanych. Przełącznik WŁ1 należy zamontować na płycie czołowej urządzenia nad diodami D1 i D2 sygnalizującymi rodzaj pracy. Dioda znajdująca się po lewej stronie sygnalizuje włączony rodzaj pracy ALT a po prawej stronie CHOP.

Poprawnie zmontowany układ nie wymaga uruchamiania. Sprawdzenie polega na podłączeniu przystawki do oscyloskopu zgodnie ze schematem z rysunku 5, bez dołączania przebiegów wejściowych. W pierwszej kolejności włączamy rodzaj pracy CHOP. Na ekranie oscyloskopu powinny pojawić się dwie linie. Odległość w pionie miedzy liniami powinna dać się regulować przy pomocy potencjometru P1. Oczywiście należy dobrać odpowiednio czułość wejściową oscyloskopu, dla prób najlepiej ustawić ją na 2 V/dz. Zwiększając szybkość podstawy czasu można doprowadzić do sytuacji kiedy przy podstawie czasu rzędu 5÷1 µs będzie można zaobserwować pracę przełącznika kanałów tak jak pokazano to na rysunku 1.

Drugim krokiem jest sprawdzenie trybu ALT. W tym przypadku wymagane jest połączenie wyjścia synchronizacji oscyloskopu z wejściem SYNCH przystawki. Także teraz na ekranie powinny się ukazać dwie linie, których odległość w pionie powinna być taka sama jak wcześniej ustawiona w trybie CHOP. Można sprawdzić,



Rys. 4 Płytka drukowana i rozmieszczenie elementów

że dla szybkich podstaw czasu obraz składa się z linii ciągłych. Natomiast zwalniając podstawę czasu można zaobserwować, że miganie obrazu w trybie ALT zaczyna się szybciej niż w trybie CHOP.

Jeżeli wszystko działa poprawnie można już zacząć obserwować przebiegi. Podczas obserwacji dwukanałowych należy pamiętać o kilku istotnych szczegółach. Pierwszym z nich jest prosty fakt, że oba przebiegi powinny być synchroniczne. Oznacza to, że częstotliwość jednego przebiegu powinna być wielokrotnością drugiego. Gdy do wejść przystawki doprowadzimy dwa asynchroniczne przebiegi jeden z nich będzie „stał” na ekranie a drugi, mimo wysiłków będzie „płynął”.

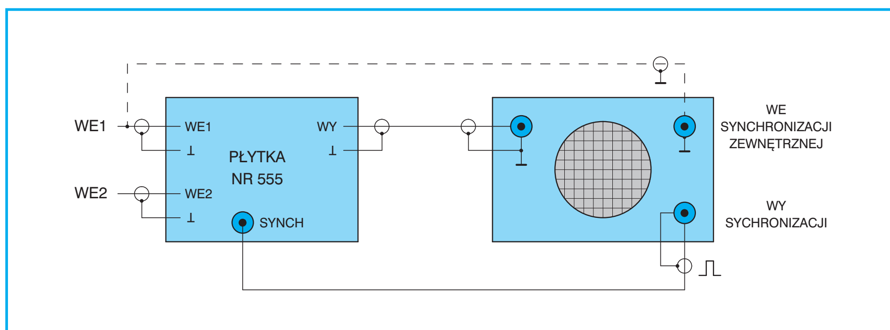
Kolejną czynnością jest synchronizowanie oscyloskopu. Jeżeli mierzone sygnały doprowadzimy tylko do wejścia przystawki mogą wystąpić trudności z synchronizacją przebiegów. Objawiać się to będzie tym, że obraz będzie przeskakiwał raz w lewo a raz w prawo ekranu. Powodem tego jest to, że oscyloskop raz zsynchronizuje się z pierwszym przebiegiem a raz z drugim. Można temu zaradzić włączając w oscyloskopie synchronizację napięciem stałym i próbując złapać synchronizację na górny przebieg, lecz jest to kłopotliwe. Najwygodniej jest podłączyć jeden z przebiegów do odrębnego wejścia synchronizacji zewnętrznej oscyloskopu. Takie połączenie przedstawiono na rysunku 5 linią przerywaną. Ten sposób synchronizacji jest najprostszy i najpewniejszy. Należy przyjąć zasadę, że do synchronizacji wykorzystuje się przebieg o niższej częstotliwości. Zapewnia to lepszą stabilność i brak przeskakiwania obrazu w drugim kanale. Prezentowana przystawka pracuje dobrze w paśmie częstotliwości od 0 Hz do 4÷8 MHz.

Wykaz elementów

Półprzewodniki	
US1	– CD 4066
US2	– CD 4013
US3	– ICL 7555 wersja CMOS
US4	– LM 78L06
US5	– LM 79L06
T1÷T3	– BC 547B
T4	– BC 557B
PR1	– GB 008 1 A/100 V
D1, D2	– LED
Rezystory	
R10	– 100 Ω/0,125 W
R15	– 680 Ω/0,125 W
R9, R11, R12	– 1 kΩ/0,125 W
R16	– 1,8 kΩ/0,125 W
R18	– 2,2 kΩ/0,125 W
R1, R3, R4, R6, R7, R14	– 10 kΩ/0,125 W
R8	– 22 kΩ/0,125 W
R13	– 100 kΩ/0,125 W
R2, R5	– 1 MΩ/0,125 W
P1	– 10 kΩ-A PR 185
Kondensatory	
C5	– 220 pF/50 V ceramiczny
C9	– 470 pF/50 V ceramiczny
C3, C4, C7, C8, C12, C13	– 47 nF/50 V ceramiczny
C1, C2, C6	– 10 μF/25 V
C10, C11	– 22 μF/25 V
C14, C15	– 220 μF/16 V
Inne	
TR1	– TS 2/012
WŁ1	– przełącznik bistabilny
płytka **drukowana numer 555**	

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym. Płytki można zamawiać w redakcji PE.

Cena: płytka numer 555 – 5,20 zł
+ koszty wysyłki.



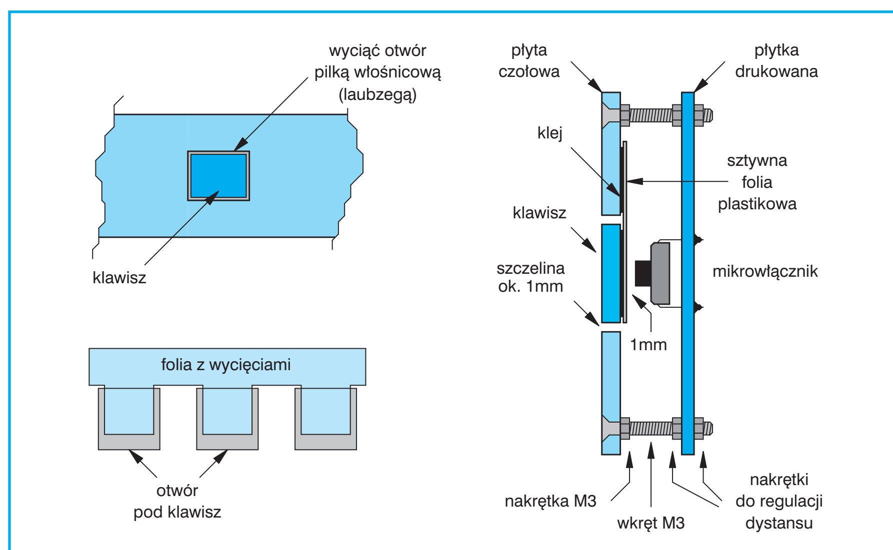
Rys. 5 Połączenie przystawki dwukanałowej z oscyloskopem

◊ *Michał Musielewicz*

Jak wykonać klawisze w płycie czołowej?

Wykonanie obudowy to z reguły najtrudniejszy etap budowy urządzenia elektronicznego. Większość elektroników chcąc nie chcąc musi jednak posiadać pewne zdolności manualne. Bez tego nie da się zamontować drobnych elementów na płytce drukowanej nie mówiąc już o lutowaniu nóżek kości, zwłaszcza tych do montażu powierzchniowego. Często problemy z obudową można zminimalizować stosując odpowiednie rozwiązania techniczne ułatwiające pracę. Poniżej opiszę prosty sposób wykonania przycisków w płycie czołowej. Przyciski przeznaczone są do współpracy z popularnymi mikrowłącznikami.

Pierwszym etapem jest wybranie materiału z którego będzie wykonana płyta czołowa. Może to być plastikowa „czołówka" od obudowy, lub płytka pleksiglasowa. To drugie rozwiązanie polecam tam gdzie występują wyświetlacze, gdyż płytka pleksiglasowa będzie równocześnie filtrem. Kolejną czynnością jest wytrasowanie położenia i wielkości klawiszy. Warto zwrócić uwagę, na wielkość klawiszy. Nie powinny być one mniejsze niż 1×1 cm. Zbyt małe klawisze sprawiają wiele kłopotów przy naciskaniu. Po wyznaczeniu położenia klawiszy w ich narożnikach wierci się otwór o średnicy 1÷1,5 mm. Następnie przez otwór przekłada się brzeszczot piłki włośnicowej (popularnie nazywanej kiedyś laubzegą) i wycina klawisz. Podczas cięcia nie należy zbytnio naciskać brzeszczotu gdyż łatwo jest go urwać. Wycięty otwór wygładza się pilnikiem, tak samo należy postąpić z wyciętym kawałkiem który będzie pełnił funkcję klawisza.



Rys. 1 Sposób montowania klawisza w płycie czołowej

Kolejną czynnością jest przyklejenie do płyty czołowej od jej strony wewnętrznej kawałka dość sztywnej folii plastikowej. Folia powinna być przyklejona nad klawiszem, jednak tak aby jej część wchodziła w światło otworu. Klej nanosi się tylko w górnej części folii. Po przyklejeniu otrzymuje się ruchomą klapkę. Jeżeli w urządzeniu występuje kilka klawiszy można przykleić jeden wspólny kawałek folii, jednakże wchodzące w światło otworów kawałki folii powinny być rozcięte, tak aby naciśnięcie jednego klawisza nie pociągało za sobą naciśnięcia klawiszy sąsiednich.

Z wyborem kleju nie powinno być problemów, gdyż na rynku aż roi się od klejów do plastiku wiążących w ciągu 15 minut. Gdy folia jest już przyklejona można przykleić sam klawisz. Tą czynność trzeba przeprowadzić starannie, aby klawisz znajdował się dokładnie po środku otworu.

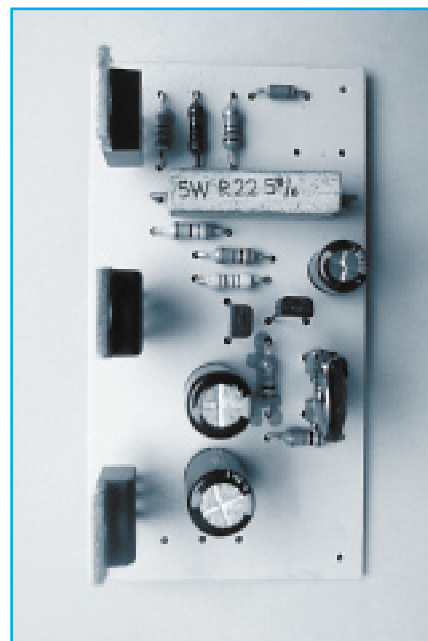
Teraz pozostaje tylko zmontowanie płyty czołowej z płytką drukowaną. Do połączenia obu płytek najwygodniej jest wykorzystać wkręty M3. Wkręt zamocowany jest nakrętką do płyty czołowej natomiast dwie dodatkowe nakrętki mocują płytkę drukowaną. Dzięki temu można precyzyjnie ustawić odległość płytki drukowanej od płyty czołowej. Pomiędzy tylną stroną klawisza, a czołem mikrowłącznika należy zostawić niewielką szczelinę rzędu 1 mm.

Na koniec pozostaje tylko usiąść wygodnie i podziwiać swoje dzieło.

◊ ***Marian Wojtasik***

Prostownik z automatycznym wyłączaniem

Ostatnio pisaliśmy o zwiększonym zapotrzebowaniu na prąd w okresie jesienno-zimowym. Mimo kontroli zużycia tej formy energii nie jesteśmy w stanie zapobiec rozładowaniu się akumulatora, zwłaszcza takiego który ma już swoje lata. Powszechnie wiadomo, że akumulator który wytrzyma zimę przeżyje też lato. Warto więc zbudować sobie prostownik do ładowania akumulatorów, aby uniknąć konieczności brania samochodu na hol, lub na pych. Przypominamy, że samochodów posiadających katalizator nie wolno zapalać inaczej niż z akumulatora. Wszystkie inne próby prowadzą do uszkodzenia katalizatora. Dlatego przedstawiamy prostownik przewidziany do ładowania kwasowych akumulatorów samochodowych. Po naładowaniu akumulatora do określonej wartości napięcia wyłącza samoczynnie ładowanie i przechodzi do doładowania. Tym razem bez wymyślnych układów scalonych.



Schemat i działanie

Prostownik jest przewidziany do ładowania typowych akumulatorów samochodów osobowych o napięciu znamionowym 12 V. Prąd ładowania zależny będzie od napięcia transformatora i początkowo od stanu rozładowania akumulatora. Powinien on wynosić 0,1 pojemności akumulatora wyrażonej w Ah (amperogodzinach). Po naładowaniu akumulatora, kiedy napięcie na nim wyniesie około 16 V prosty układ elektroniczny wyłączy ładowanie zwalniając użytkownika od pilnowania tego procesu i zapobiegając przeładowaniu akumulatora. Rozpocznie się wtedy doładowanie prądem, który powinien wynosić około 40 mA.

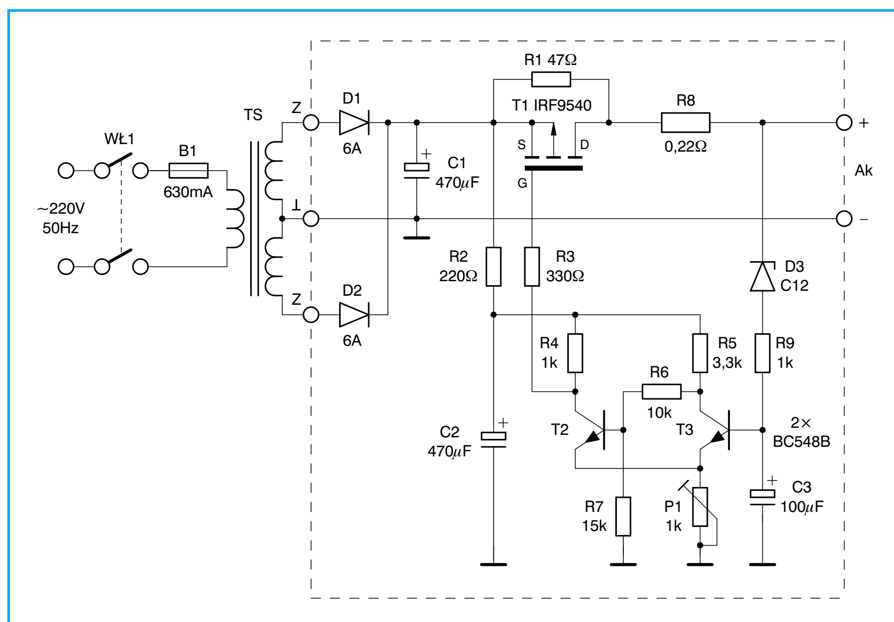
Układ jest zasilany z sieci energetycznej o napięciu 220 V. Obwód zasilania transformatora zawiera wyłącznik WŁ1 i bezpiecznik B1. Transformator posiada symetryczne uzwojenie wtórne zasilające właściwy prostownik dwupołówkowy składający się z diod D1 i D2. Napięcie wyjściowe jest filtrowane kondensatorem C1. Filtrowanie to ma znaczenie przy odłączeniu akumulatora, dla zasilaniu układu elektronicznego.

Wyprostowane napięcie przez przewodzący tranzystor polowy MOS (T1) i rezystor R8 podawane jest do akumulatora. Tranzystor T1 przewidziany jest do wyłączenia obwodu ładowania sygnałem pochodzącym z przerzutnika Schmitt'a zrealizowanego na tranzystorach T2 i T3. Po wyłączeniu ładowania akumulator jest doładowywany prądem przepływającym przez rezystor R1. Rezystor R8 ogranicza impulsy prądu ładowania i zabezpiecza tranzystor T1.

Przerzutnik Schmitt'a inaczej nazywany jest przerzutnikiem ze sprzężeniem emiterowym. Emitery tranzystorów T2 i T3 są połączone razem do wspólnego rezystora P1. Do bazy tranzystora T3 podawany jest sygnał wejściowy przerzutnika. Sygnałem tym jest napięcie wyjściowe ładowania podawane przez diodę Zenera D3 i rezystor R7. Napięcie na bazie T3 zwiększa się dopiero po przekroczeniu przez napięcie ładowania progu 12 V określonego przez diodę Zenera.

Po podłączeniu do wyjścia prostownika rozładowanego akumulatora i włączeniu zasilania napięcie na bazie T3 będzie wynosiło 0 V. Tranzystor T3 nie będzie przewodził. Przewodzi wtedy tranzystor T2, którego baza zasilana jest z kolektora T3 przez dzielnik rezystancyjny R6, R7. Na emiterach obu tranzystorów będzie napięcie wynikające z przepływu prądu emitera T2 przez rezystor nastawny P1. Napięcie to można regulować zmieniając rezystancję P1. Typowo wynosi około 3,5 V.

Napięcie na kolektorze T2 wynosi około 4 V. Napięcie to jest podawane do bramki T1 powodując jego włączenie. T1 jest tranzystorem MOS z kanałem indukowanym typu P. Otwiera go napięcie bramki ujemne względem źródła. Wartość progowa tego napięcia wynosi



Rys. 1 Schemat ideowy

–2,5 do –4 V. Przy napięciu źródła około 12 V napięcie sterujące bramki wynosi więc około –8 V. Tranzystor znajduje się wtedy w nasyceniu. Dzięki bardzo małej rezystancji źródło – dren spadek napięcia i wydzielana na nim moc jest znikoma.

Podczas ładowania akumulatora stopniowo wzrasta napięcie ładowania i tym samym wzrasta napięcie na bazie T3. Napięcie to jest dodatkowo filtrowane kondensatorem C3. Kiedy napięcie na bazie T3 przekroczy o 0,7 V napięcie na emiterze, nastąpi przepływ prądu przez tranzystor T3 i zmniejszanie prądu płynącego przez tranzystor T2. Odpowiada to napięciu ładowania wynoszącemu ponad 16 V. Nastąpi „przerzut" przerzutnika w wyniku, którego będzie przewodził tranzystor T3 a zatkany zostanie tranzystor T2.

Napięcie na kolektorze T2 wzrośnie do wartości odpowiadającej napięciu zasilania przerzutnika. Różnica napięć między bramką i źródłem T1 spadnie poniżej napięcia progowego. Tranzystor ten przestanie przewodzić i zakończy się ładowanie akumulatora. Niewielki prąd do akumulatora będzie dostarczany przez rezystor R1. Jest to tzw. prąd doładowania.

Sygnalizację ładowania i doładowania zapewni amperomierz podłączony między zaciski „plusowe" prostownika i akumulatora. Pomiar prądu ładowania można uzyskać mierząc spadek napięcia na rezystorze R8. Dla ułatwienia tego pomiaru można odpowiednio dobrać rezystancję R8.

Pobór prądu przez przerzutnik nie przekracza 10 mA. Jest więc znikomy w porównaniu z prądem ładowania.

Montaż i uruchomienie

Montaż prostownika jako urządzenia stacjonarnego nie jest krytycznym dla jego działania i niezawodności. Powinien być wykonany starannie, zgodnie z upodobaniami i umiejętnościami wykonawcy. Rezystory R1 i R8 powinny być zamontowane na wysokości 5 mm nad powierzchnią płytki drukowanej.

Diody D2 i D1 nie muszą być montowane na radiatorze przy ładowaniu akumulatorów o pojemności do 45 Ah. Wystarczą wtedy diody o średnim prądzie wyprostowanym 3 A. Tranzystor T1 powinien mieć radiator z blachy aluminiowej (2 mm) o powierzchni około 10 cm².

Do ładowania akumulatorów o większych pojemnościach wymagane są diody o średnim prądzie 6 A i wskazane jest ich mocowanie do radiatora. Wystarczy radiator z blachy aluminiowej o grubości 2 mm i powierzchni 20 cm². Do tego samego radiatora przymocować tranzystor T1. Wymagane jest wtedy użycie podkładek i tulejek izolujących. Radiator podłączyć do masy. Z powodzeniem jako radiator można wykorzystać ściankę tylną obudowy metalowej.

Osobnym zagadnieniem jest dobór transformatora. Powinien on zapewniać napięcia symetryczne wynoszące co najmniej 2×14 V (wartość skuteczna) bez obciążenia. Pod obciążeniem prądem odpowiadającym 1/2 prądu ładowania napięcie może spadać do około 2×11 V. Minimalna moc transformatora powinna wynosić 50 VA (ładowanie akumulatorów do 45 Ah). Zastosowanie transformatora z pojedynczym uzwojeniem wtórnym wymaga użycia prostownika w układzie Graetz'a (4 diody).

Po sprawdzeniu poprawności montażu przystępujemy do uruchomienia wstępnego. Do tego celu potrzebny będzie zasilacz o napięciu wyjściowym 12 V i obciążalności 100 mA. Zalecany byłby zasilacz regulowany umożliwiający uzyskanie napięć z przedziału 10÷20 V. Napięcia i prądy zmierzymy multimetrem.

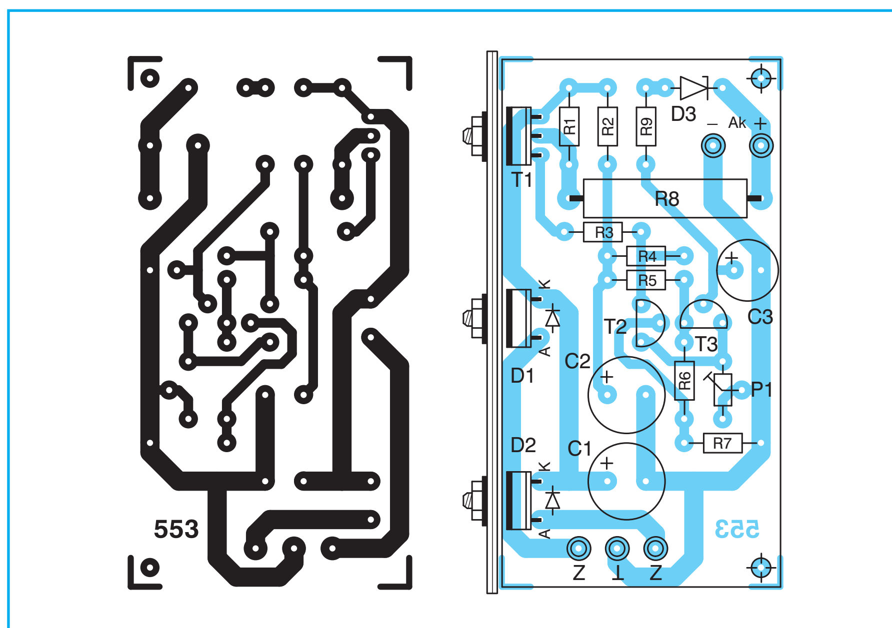
Suwak rezystora nastawnego P1 ustawić w położenie środkowe. Napięcie zasilania +12 V dołączyć do kondensatora C1. Sprawdzić zasilanie przerzutnika mierząc napięcie na kondensatorze C2. Powinno ono wynosić około 11 V. Napięcie na połączonych emiterach tranzystorów T2 i T3 powinno wynosić około 3 V. Napięcie na kolektorze T2 powinno wynosić około 4 V. Takie samo napięcie powinno być na bramce tranzystora T1.

Przewodzenie tranzystora T1 można sprawdzić dołączając do wyjścia Ak rezystor 220 Ω. Jeśli napięcie nie spadnie to tranzystor T1 jest włączony.

Regulując rezystorem nastawnym P1 ustawić na połączonych emiterach T2 i T3 napięcie 3,5 V. Podłączyć multimetr do kolektora T2. Zwiększając napięcie zasilania uzyskać wzrost napięcia do około 11 V. Zmierzyć wartość napięcia zasilania przy jakim następuje zmiana stanu przerzutnika. Powinno wynosić około 16,2 V. Ewentualnie skorygować ustawienie P1 i sprawdzić ponownie.

Jeśli nie dysponujemy zasilaczem regulowanym – możemy jedynie sprawdzić działanie przerzutnika podłączając równolegle do diody Zenera D3 diodę na napięcie 7,5 V. Podłączenie to powinno spowodować zmianę napięcia na kolektorze T2 z 4 na 11 V. Odłączenie diody 7,5 V powinno spowodować powrót do stanu poprzedniego.

Dopiero po uruchomieniu wstępnym zamontować płytkę prostownika w obudowie i przykręcić T1 do radiatora. Podłączyć uzwojenia wtórne transformatora sieciowego do płytki. W obwodzie sieciowym transformatora zamontować podświetlany wyłącznik sieciowy WŁ1 i gniazdo bezpiecznikowe. Połączenia obwodów 220 V wykonać przewodem w podwójnej izolacji o przekroju 0,5 mm². Punkty połączeń zaizolować dla uniknięcia możliwości porażenia prądem. Do zacisku „+" wyjścia Ak podłączyć am-



Rys. 2 Płytka drukowana i rozmieszczenie elementów

peromierz o zakresie 10 A. Do amperomierza i zacisku „–" Ak podłączyć przewody o przekroju co najmniej 1 mm² zakończone zaciskami umożliwiającymi szybkie podłączenie do akumulatora. Zaciski powinny mieć widoczne oznakowanie „+" i „–".

Po włączeniu zasilania sieciowego bez podłączonego akumulatora sprawdzić napięcie wyjściowe prostownika na kondensatorze C1 i zaciskach Ak. Powinno być większe od 17 V. Na kolektorze T2 napięcie powinno być zbliżone do tej wartości. Wyłączyć zasilanie sieciowe.

Podłączyć akumulator do zacisków „+" i „–", włączyć zasilanie sieciowe. Amperomierz powinien wskazać ładowanie akumulatora prądem zbliżonym do wymaganego, wynoszącego 0,1 pojemności akumulatora. Początkowo przy rozładowanym akumulatorze prąd ten może być większy nawet o 50%. W miarę ładowania akumulatora prąd ładowania będzie się zmniejszał. Pierwsze ładowanie należy kontrolować mierząc dodatkowo napięcie na akumulatorze. Sprawdzić, czy nastąpi wyłączenie ładowania po osiągnięciu napięcia większego od 16 V. Ewentualnie skorygować położenie suwaka rezystora nastawnego P1.

Dobrać wartość rezystancji R1 dla uzyskania prądu doładowania wynoszącego około 40 mA.

Wykaz elementów	
Półprzewodniki	
T1	– IRF 9540 (IRF 9530)
T2, T3	– BC 548B
D1, D2	– 1N 5402 (3 A), 6A4 (6 A)
D3	– BZX 55 C12
Rezystory	
R8	– 0,22 Ω/4 W
R1	– 47 Ω/0,5 W
R2	– 220 Ω/0,125 W
Rezystory cd.	
R3	– 330 Ω/0,125 W
R4, R9	– 1 kΩ/0,125 W
R5	– 3,3 kΩ/0,125 W
R6	– 10 kΩ/0,125 W
R7	– 15 kΩ/0,125 W
P1	– 1 kΩ TVP 1223
Kondensatory	
C3	– 100 μF/10 V
C1, C2	– 470 μF/25 V
Inne	
TS	– TS 50/60 patrz opis
WŁ1	– wył. sieć. podśw.
B1	– WTA-T 630 mA/250 V
płytka drukowana numer 553	

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym. Płytki można zamawiać w redakcji PE.

Cena: płytka numer 553 – 2,85 zł + koszty wysyłki.

◊ **R.K.**

Centralny zamek i alarm w samochodzie

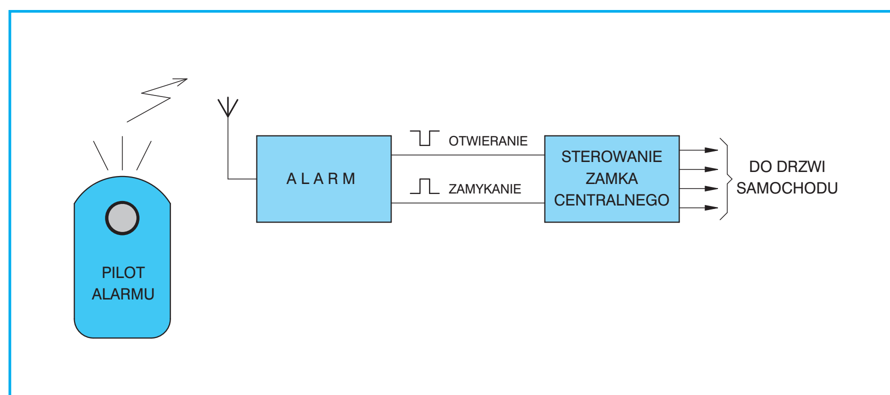
Coraz więcej samochodów wyposażonych jest w zamek centralny. O wygodzie tego rozwiązania nie trzeba chyba przekonywać nikogo. Niedowiarkom zalet tego rozwiązania mogę podać tylko to, że zamek centralny minimalizuje ryzyko zapomnienia o zamknięciu drzwi pasażera. Jest to istotne szczególnie gdy mamy dzieci w wieku kilku lat, które często zapominają o zablokowaniu drzwi pasażera.

Jeszcze wygodniejszy jest zamek centralny sterowany pilotem. W tym przypadku można spotkać dwa rozwiązania. Pierwsze polega na sterowaniu zamka centralnego przez dodatkowo zamontowany alarm włączany i wyłączany przy pomocy pilota, gdyż większość alarmów posiada wyjścia sterowania zamkiem centralnym. Drugim możliwym rozwiązaniem jest fabrycznie zamontowany pilot zdalnego sterowania zamkiem.

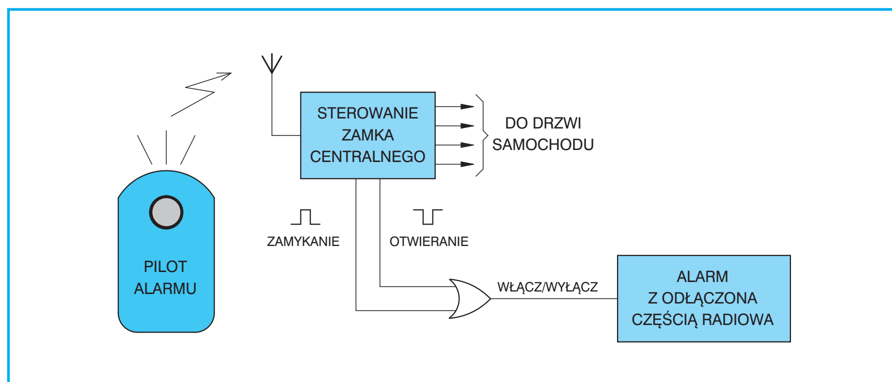
Pierwsze rozwiązanie sterowania zamkiem centralnym nie nastręcza żadnych problemów. Układ sterowania zamkiem posiada dwa wejścia: otwarcia i zamknięcia drzwi. Tak samo zbudowany jest alarm wyposażony w dwa wyjścia zamykania i otwierania. Dzięki temu zachowany jest pełen synchronizm działania dwóch niezależnych urządzeń. Wyłączenie alarmu powoduje zawsze otwarcie zamka centralnego, a włączenie alarmu zawsze zamyka zamek. Nawet jeżeli włączymy alarm przy otwartych drzwiach istnieje możliwość wybrnięcia z sytuacji wyłączając alarm, następnie zamykając drzwi i ponownie włączając alarm. Poza tym większość alarmów nie włączy się gdy drwi są otwarte, to samo dotyczy zamków centralnych. Jeszcze raz chcę podkreślić, że sterowanie zamkiem z pilota alarmu zawsze powoduje zachowanie synchronizacji. Blokowy układ połączeń takiego rozwiązania przedstawiono na rysunku 1.

Drugie rozwiązanie posiada dwie możliwości. Pierwszą jest odrębne sterowanie zamka i alarmu. Nie jest to wygodne gdyż podczas wsiadania i wysiadania z samochodu musimy kolejno naciskać przycisk w pilocie zamka centralnego i alarmu, co prowadzi do wielu pomyłek i może zdarzyć się, że zostawimy samochód z otwartymi drzwiami i włączonym alarmem, lub z zamkniętymi drzwiami i wyłączonym alarmem.

Drugą możliwością jest równoczesne otwieranie zamka i wyłączanie alarmu przy pomocy jednego pilota. Jeżeli samochód wyposażony jest fabrycznie w alarm i zamek centralny problemu nie ma. To rozwiązanie jest jednak bardzo drogie (koszt fabrycznego alarmu, lub alarmu montowanego u dilera dochodzi do tysiąca złotych). Znacznie taniej jest kupić, lub zbudować samemu alarm i podłączyć go



Rys. 1 Sterowanie zamka centralnego z alarmu samochodowego



Rys. 2 Sterowanie alarmu z zamka centralnego nie zapewniające synchronizacji

do zamka centralnego, wykorzystując zdalne sterowanie od zamka. Niestety powoduje to groźbę rozsynchronizowania się obu układów.

Aby wyjaśnić to zjawisko na rysunku 2 przedstawiono sposób połączenia układu centralnego zamka z alarmem. Alarmy sterowane przy pomocy pilota posiadają odbiornik częstotliwości radiowych, dekoder i jedno wejście umożliwiające zmianę ich stanu. W tym układzie tor radiowy i dekoder jest niepotrzebny i należy go wyłączyć, doprowadzając sygnał bezpośrednio do układów logicznych.

Po podaniu impulsu na wejście alarm zmienia stan na przeciwny. Jeżeli alarm był w stanie czuwania (włączonym) po podaniu impulsu na jego wejście zmieni swój stan na pasywny (wyłączony) i odwrotnie. Konieczne jest zatem „zgranie" stanu zamka centralnego i alarmu, tak aby po otwarciu drzwi alarm wyłączał się, a po zamknięciu przechodził do czuwania. Jednorazowe przeprowadzenie synchronizacji niesie niebezpieczeństwo jej utraty na wskutek zakłócenia lub innej przyczyny (np. zabawy pilotem). Może zatem powstać sytuacja taka kiedy po zamknięciu zamka centralnego alarm zostanie wyłączony. Natomiast gdy otworzymy drzwi alarm włączy się. Pół biedy, gdy taka sytuacja będzie miała miejsce pod domem. Wtedy jest dość czasu na usunięcie tej niesprawności. Gorzej gdy taka przygoda przydarzy się gdzieś w trasie.

Konieczne jest zatem wykonanie pomocniczego układu synchronizującego pracę obu układów. Schemat takiego synchronizatora przedstawiono na rysunku 3. Do przeprowadzenia synchronizacji niezbędny jest sygnał informujący o aktualnym stanie alarmu. Można tu wykorzystać wyjście alarmu przeznaczone do sterowania dodatkowymi przekaźnikami. Wyjście takie występuje w większości alarmów i z reguły jest typu otwarty kolektor. Gdy alarm jest włączony (czuwa) na wyjściu tym występuje stan wysokiej impedancji. Natomiast przy alarmie wyłączonym wyjście to jest zwarte do masy.

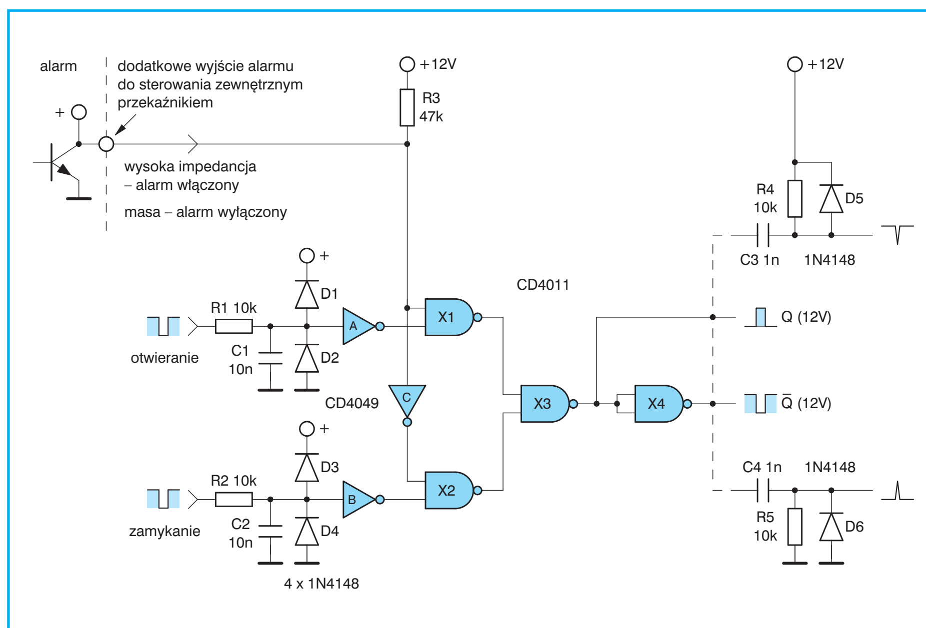
Załóżmy, ze alarm jest w stanie czuwania, czyli na wyjściu dodatkowym występuje wysoka impedancja. W tym przypadku górne wejście bramki X1 (rys. 3) jest w stanie jedynki logicznej, a górne wejście bramki X2 jest w stanie zera logicznego. Pojawienie się sygnału otwierania drzwi spowoduje zmianę stanu bramki A, a także bramki X1, na wyjściu której pojawi się impuls ujemny. W konsekwencji tego impuls otwierania dotrze na wyjście układu zmieniając stan alarmu na wyłączony. Czyli wszystko gra otwarcie drzwi powoduje wyłączenie alarmu.

Jeżeli teraz przy włączonym alarmie do układu dotrze impuls zamykania drzwi nie przejdzie on przez bramkę X2, gdyż jej górne wejście jest w stanie niskim. Zatem przy włączonym alarmie drzwi zostaną zamknięte, a sam alarm pozostanie dalej w stanie włączenia.

W odwrotnej sytuacji, tzn. gdy alarm jest wyłączony impuls zamykania drzwi „przejdzie" przez układ synchronizatora włączając alarm. Natomiast impuls otwierania drzwi zostanie zatrzymany, nie zmieniając tym samym stanu alarmu. Czyli układ w każdej sytuacji zapewni nam prawidłową współpracę zamka centralnego z alarmem.

Zastosowanie tego rozwiązania wymaga ingerencji do wnętrza alarmu. Należy w nim przerwać połączenie wyjścia części radiowej za dekoderem kodu z układami logicznymi. Sygnał z synchronizatora doprowadza się bezpośrednio do części logicznej. W zależności od potrzeby można wykorzystać jedno z wyjść Q lub jedno z wyjść impulsowych, na których występuje krótka szpilka dodatnia lub ujemna. Jeżeli część logiczna zasilana jest napięciem +5 V konieczne jest zastosowanie translatora poziomów logicznych na dodatkowym tranzystorze.

Zastosowane na wejściu synchronizatora elementy R1, C1, D1, D2 zabezpieczają wejścia układów CMOS przed przepięciami i zakłóceniami jakie mogą pojawić się na liniach sterujących. Oba układy scalone zasilane są napięciem +12 V pobieranym przed stacyjką. Można wykorzystać do tego celu zasilanie alarmu.



Rys. 3 Schemat synchronizatora układu centralnego zamka z alarmem

◊ ***Sławomir Kokulewski***

System monitorująco-rejestrujący z kamerami przemysłowymi

Niedawno w telewizji pokazywano program nagrany ukrytą kamerą. Kamerę zainstalował właściciel warsztatu elektronicznego, który często padał ofiarą złodziei. Na filmie widać jak złodziej wybija kamieniem szybę w drzwiach warsztatu, wchodzi do środka, kradnie sprzęt RTV. Na sam koniec zostawił sobie kamerę którą także ukradł. Film kończy się więc czarnym ekranem. Złodziej jednak nie zabrał ze sobą najważniejszej rzeczy – taśmy z nagranym dowodem przestępstwa. Magnetowid i taśma były bowiem dobrze ukryte przez przezornego właściciela warsztatu który zastawił pułapkę na złodzieja. Policja na podstawie nagrania na drugi dzień zidentyfikowała złodzieja, a za kilka dni był on już osądzony i zamknięty w więzieniu. Wszystko to działo się w USA. W Polsce policja niedługo zacznie rozdawać kajdanki i mandaty in blanco polecając samoobsługę. Mimo to możemy zrobić podobny system zbierania dowodów przestępstwa. O tym traktuje artykuł.

Miniaturowe kamery przemysłowe są coraz tańsze. Najprostsze, czarno-białe można już kupić na giełdach za niecałe dwieście złotych. Ratując się przed plagą włamań do domków i mieszkań jedynym wyjściem jest zbudowanie systemu alarmowego (system taki będzie przedstawiony w następnym numerze PE przyp. red.). Można tu skorzystać z gotowych rozwiązań, jak też wykonać system i jego elementy we własnym zakresie. Proponuję wykonanie części prostego systemu monitorującego, z rejestracją obrazów.

Systemy przemysłowej rejestracji obrazów są na razie dość kosztowne. Ich wielką zaletą jest ciągła rejestracja obrazów z kilku kamer równocześnie. Do tego celu stosuje się specjalne magnetowidy poklatkowe nagrywające obraz, a właściwie pojedyncze zdjęcia na przykład co jedną sekundę. Stwarza to możliwość dwudziestopięciokrotnego wydłużenia czasu zapisu na typowej taśmie magnetowidowej. Dalsze zwiększenie upakowania możliwe jest w oparciu o cyfrowe miksery obrazu, które pozwalają na jednym ekranie monitora umieścić równocześnie obraz z czterech lub więcej kamer. Tak spreparowany sygnał można także zapisać na taśmie video. Niestety wszystkie te cuda techniki są bardzo drogie. Dlatego też w warunkach amatorskich znacznie taniej jest zastosować zwykłe, najtańsze kamery i zwykły magnetowid lub odtwarzacz z możliwością nagrywania (magnetowid bez głowicy).

Niestety w takim przypadku nie ma możliwości prowadzenia ciągłej rejestracji z kilku kamer równocześnie. Dlatego też proponowany układ posiada przełącznik wejść wizyjnych z ustawionym priorytetem. Chodzi o to, że w danej chwili można nagrywać obraz tylko z jednej kamery. Trzeba więc przyjąć która z kamer, a dokładnie mówiąc, które z monitorowanych pomieszczeń jest najważniejsze. Jeżeli kamery rozpoczną filmowanie w dwóch pomieszczeniach nagrywany będzie sygnał z pomieszczenia ważniejszego, o wyższym priorytecie. Do uruchamiania kamer i włączania magnetowidu wykorzystano czujki podczerwieni. Tak więc nasz system będzie uzupełnieniem klasycznego systemu alarmowego. Przy czym oba systemy nie przeszkadzają sobie na wzajem. Urządzenie umożliwia sterowanie pracą czterech kamer.

Elektroniczny układ sterowania rejestracją można podzielić na kilka głównych bloków. Należą do nich: układ przełączania sygnału video, dekoder priorytetowy, układ generacji sygnałów sterujących pracą magnetowidu.

Przełączniki sygnału video wykonano na zwykłych kluczach analogowych CD 4066 (US1). Klucze te zapewniają przeniesienie zarówno składowej stałej jak i zmiennej sygnału. W urządzeniu nie zastosowano dopasowania impedancyjnego 75 Ω typowego dla torów przesyłania sygnału wizyjnego. Nie jest ono konieczne pod warunkiem, że urządzenie znajduje się blisko magnetowidu, który posiada na swoim wejściu takie dopasowanie. Dzięki temu znacząco uproszczony został układ przełączników.

Sterowanie kluczy analogowych odbywa się za pomocą dekodera priorytetowego w którym zastosowano bramki NAND: CD 4011 i CD 4082. Do sterowania pracą dekodera wykorzystano czujki podczerwieni ze stykami NO (normalnie otwarty). Gdy czujka wykryje ruch jej styki zostaną zwarte na wejście sterujące (X1÷X4) połączone z czujką zostanie doprowadzony sygnał jedynki logicznej +12 V. Na każdym wejściu znajduje się układ tłumiący zakłócenia jakie mogą nakładać się na długie linie przesyłowe. Składa się on z równolegle połączonych rezystora i kondensatora. W przypadku wejścia X1 są to: R13 i C5.

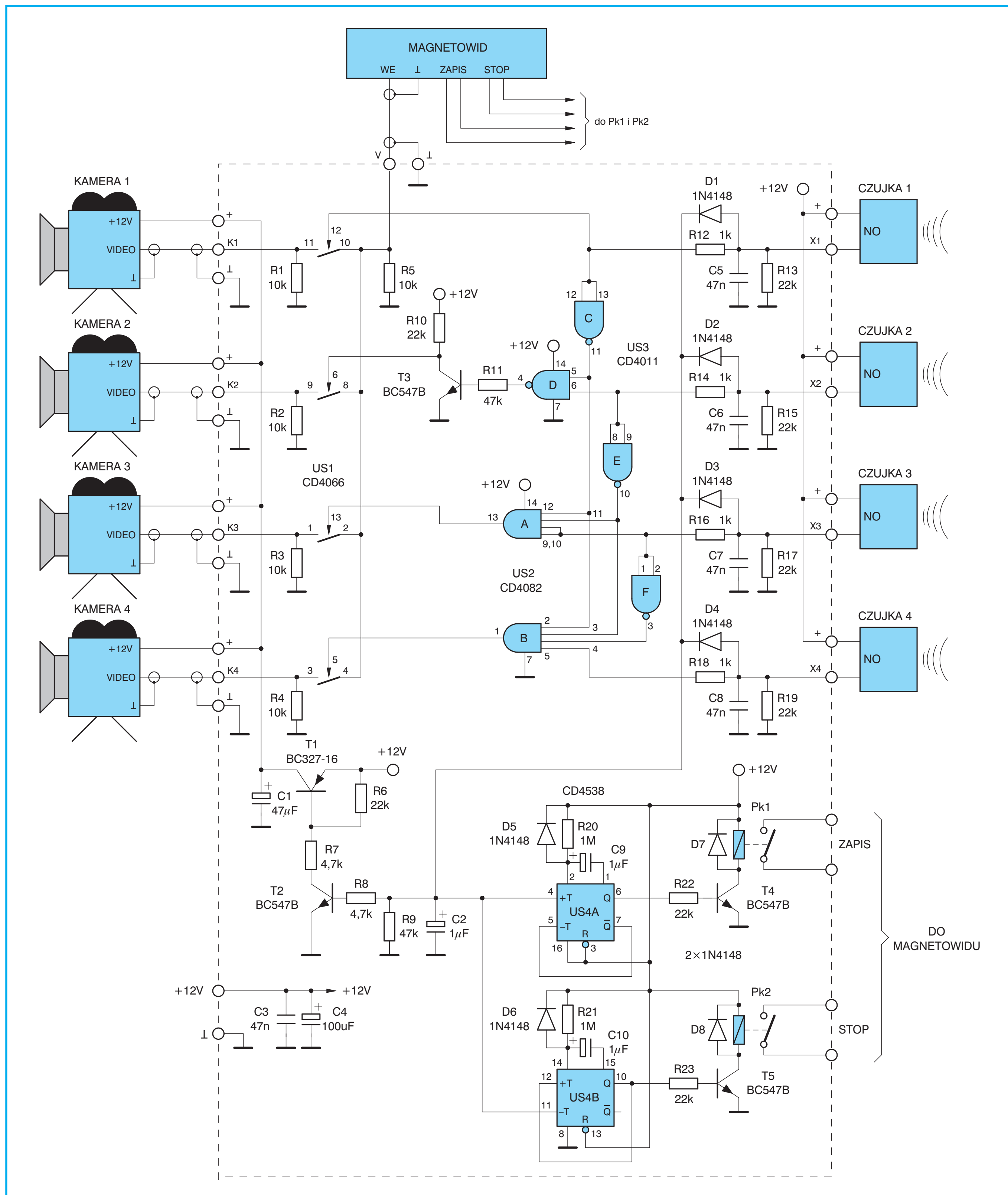
Prześledźmy teraz działanie dekodera priorytetowego. Gdy na wejściu X1 pojawi się jedynka logiczna zostanie włączony klucz analogowy połączony z kamerą nr 1. Oprócz tego bramka C zmieni stan wyjścia na niski. Tym samym stan niski zostanie doprowadzony do bramek D, A, B. Zatem zostaną one zablokowane, gdyż są to bramki AND. Bramka D w połączeniu z tranzystorem T3 tworzącym negator może być także rozpatrywana jako bramka AND. W takiej sytuacji kamery nr 2, 3, 4 nie mogą zostać włączone mimo tego, że na wejściach X2, X3, X4 pojawi się stan wysoki.

Prześledźmy teraz inną sekwencję. Włączona jest kamera nr 3, czyli na wejściu X3 występuje stan wysoki. Natomiast na pozostałych wejściach jest stan niski. Tak więc wyjścia bramek C, E są w stanie niskim, czyli do wszystkich wejść bramki A doprowadzony jest stan wysoki. Wtedy włączony zostaje klucz łączący kamerę nr 3 z wyjściem. Gdy w takiej sytuacji pojawi się sygnał na wejściu X2, bramka E zmieni stan wyjścia na niski wyłączając kamerę nr 3. Natomiast stan wysoki na obu wejściach bramki D spowoduje włączenie kamery nr 2. Przy takim rozwiązaniu najwyższy priorytet posiada kamera nr 1, a najniższy nr 2.

Każda z kamer podczas pracy pobiera stosunkowo duży prąd rzędu 100 mA. Dlatego też podczas czuwania zasilanie kamer jest wyłączone. Odpowiedzialny jest za to klucz tranzystorowy T1, T2. Gdy wszystkie wejścia X1÷X4 są w stanie niskim na wyjściu sumatora zbudowanego z diod D1÷D4 występuje także stan niski. W tym przypadku tranzystor T2 jest zatkany, pociągając za sobą zatkanie tranzystora T1. W chwili gdy na dowolnym wejściu X1÷X4 pojawi się jedynka, zostanie ona doprowadzona przez jedną z diod D1÷D4 do bazy tranzystora T2 włączając go. Uruchomi to tranzystor T1, za pośrednictwem którego zasilane są kamery.

Sygnał z sumatora diodowego doprowadzony jest także do dwóch tajmerów. CD 4338 (US4). Ich zadaniem jest wygenerowanie impulsów włączających i wyłączających magnetowid. Pierwszy z tajmerów (US4A) wyzwalany jest dodatnim zboczem przebiegu na wyjściu sumatora. Inaczej mówiąc wyzwala go zadziałanie którejkolwiek z czujek podczerwieni. Tajmer generuje impuls trwający ok. 1 sekundę. Impuls ten włącza tranzystor T4, a za jego pośrednictwem przekaźnik Pk1. Zwarte styki przekaźnika uruchamiają zapis w magnetowidzie. Oczywiście magnetowid powinien być przez cały czas w stanie czuwania (taką funkcję posiadają praktycznie wszystkie produkowane współcześnie magnetowidy.

Dość długi czas impulsu został podyktowany koniecznością „pewnego” włączenia magnetowidu. Układy sterujące w ma-



Rys. 1 Schemat ideowy układu monitorująco-rejestrującego z podłączonymi urządzeniami zewnętrznymi

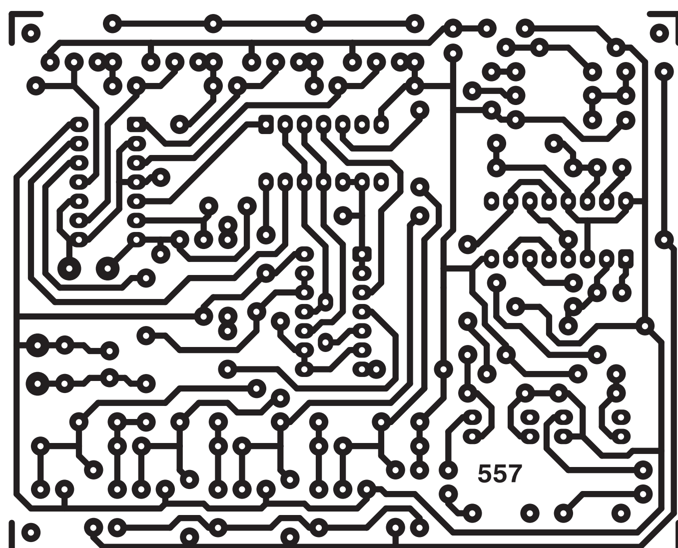
gnetowidach składają się z mikrowłączników i „odpytującego" ich stan procesora. Wysłanie krótkiej szpilki może okazać się niewystarczające do włączenia magnetowidu. Styki przekaźnika łączy się równolegle ze stykami mikrowłącznika zapisu w magnetowidzie.

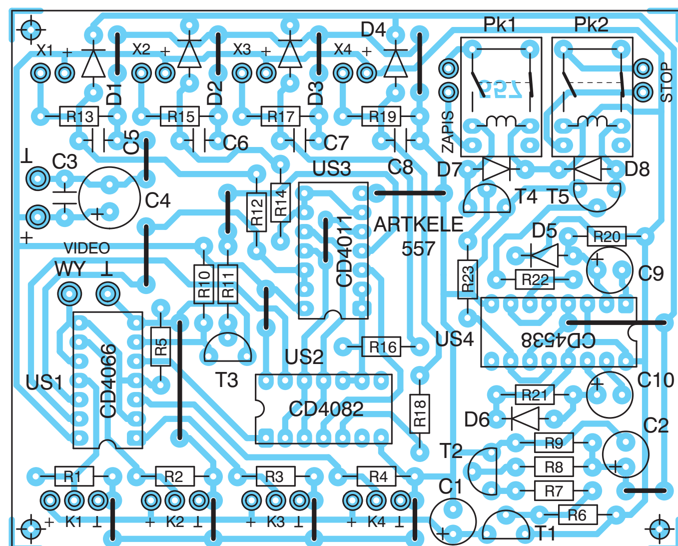
Przekaźnik Pk1 można pominąć, jeżeli mikrowłączniki w magnetowidzie zwierają wejście procesora do masy. Wystarczy wtedy do mikrowłącznika dołączyć kolektor T4 (bez zamontowanej diody D7). Dość często jednak klawiatura sterująca magnetowidu zorganizowana jest w postaci matrycowej co wymusza konieczność stosowania przekaźnika.

Opadające zbocze sygnału na wyjściu sumatora diodowego D1÷D4 powoduje wyzwolenie tajmera US4B, który powoduje zwarcie styków przekaźnika Pk2 połączonego z mikrowłącznikiem STOP w magnetowidzie. Zatem zanik sygnału ze wszystkich czujek spowoduje wyłączenie magnetowidu i koniec zapisu. Również wtedy zostanie wyłączone zasilanie kamer wizyjnych.

Układ monitorujący może współpracować z dowolnymi kamerami, czarno-białymi, kolorowymi oraz z kamerami pracującymi w podczerwieni.

Na sam koniec należy wspomnieć o zasilaniu całego układu. Systemy alarmowe posiadają własne zasilacze i awaryjne podtrzymanie sieci. Podtrzymanie to jest z reguły zrealizowane na bezobsługowym kwasowym akumulatorze 12 V. System monitorująco-rejestrujący z kamerami można więc dołączyć do zasilania systemu alarmowego. Problem jednak nieco komplikuje się w przypadku magnegtowidu zasilanego z sieci. Najprostszym rozwiązaniem jest zastosowanie UPS-a, czyli urządzenia podtrzymania sieci. Układ taki ma jedną wadę, którą jest dość wysoka cena UPS-a. Jednakże istnieje jeszcze inna znacznie tańsza możliwość. Wystarczy przerobić sam magnetowid. Dość często do zasilania tych urządzeń są wykorzystywane dwa napięcia +12 V i +5 V. W takim przypadku wystarczy tylko odłączyć układ zasilacza sieciowego (przetwornicy) i zasilić magnetowid bezpośrednio z systemu alarmowego. Wskazane jest wtedy zwiększenie pojemności akumulatora podtrzymującego zasilanie systemu. Jeżeli w magnetowidzie występuje napięcie ok. +35 V, można je pominąć, gdyż służy ono tylko do sterowania warikapami w głowicy. Przed przystąpieniem do przeróbki magnetowidu wskazane jest bardzo dokładne przeanalizowanie układów zasilania.





Rys. 2 Płytka drukowana i rozmieszczenie elementów

Wykaz elementów

Półprzewodniki	
US1	– CD 4066
US2	– CD 4082
US3	– CD 4011
US4	– CD 4538
T1	– BC 327-16
T2÷T5	– BC 547B
D1÷D8	– 1N4148
Rezystory	
R12, R14, R16, R18	– 1 kΩ/0,125 W
R7, R8	– 4,7 kΩ/0,125 W
R1÷R5	– 10 kΩ/0,125 W
R6, R10, R13, R15, R17, R19, R22, R23	– 22 kΩ/0,125 W
R9, R11	– 47 kΩ/0,125 W
R20, R21	– 1 M Ω/0,125 W
Kondensatory	
C3, C5÷C8	– 47 nF/50 V ceramiczny
C2, C9, C10	– 1 μF/50 V
C1	– 47 μF/16 V
C4	– 1000 μF/16 V
Inne	
Pk1, Pk2	– przekaźnik miniaturowy 12 V
płytka drukowana numer 557	

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym. Płytki można zamawiać w redakcji PE.

Cena: płytka numer 557 – 6,65 zł
+ koszty wysyłki.

◊ *Jerzy Tomasik*

Projektowanie obwodów drukowanych przy użyciu programu EAGLE cz. 3

Wstęp

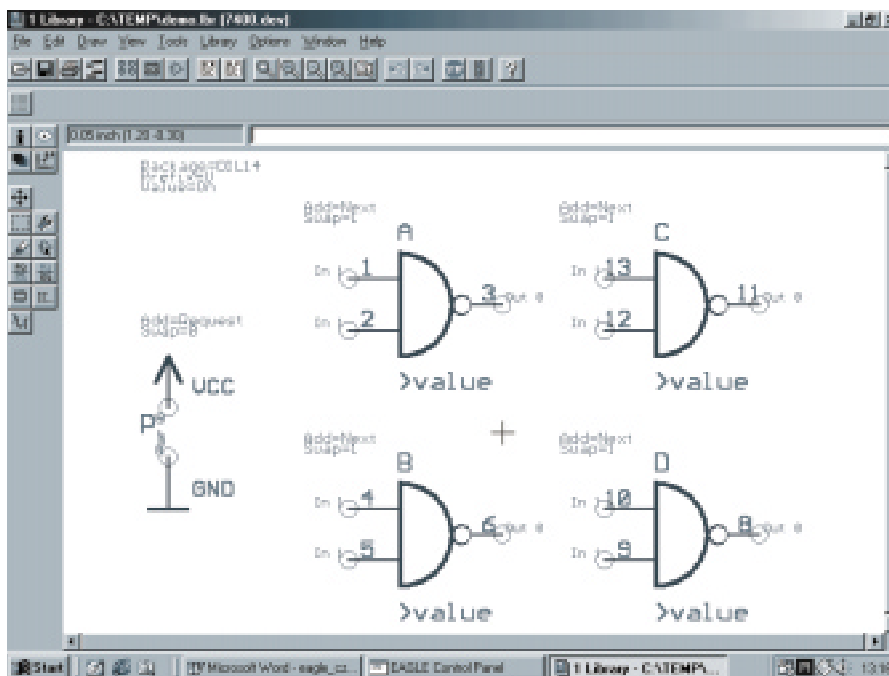
Dostarczona wraz z programem biblioteka elementów może okazać się zbyt mała. Zabraknie w niej odpowiedniego układu scalonego czy też złącza. W takiej sytuacji nie jesteśmy jednak bezradni. Dzięki modułowi *Library* możemy zamodelować dowodny podzespół. Zarówno jego symbol na schemacie ideowym, jak i obudowę oraz rozmieszczenie pól lutowniczych. Do wykonania tego zadania bardzo pomocna okaże się umiejętność pracy z modułami *PCB* oraz *Schematic*. Wynika to z faktu, iż większość narzędzi edycyjnych jest identyczna jak we wspomnianych modułach.

Układ graficzny okienka także został zachowany (rys. 1). Zmianie uległy jedynie niektóre narzędzia oraz menu.

Organizacja biblioteki

W pakiecie *EAGLE* biblioteka symboli dla modułu *Schematic* oraz biblioteka obudów modułu *PCB* znajdują się w jednym pliku o rozszerzeniu *.lbr*. Wynika z tego zależność, że informacja o obudowie np. typu DIL14 musi być zawarta w każdej bibliotece układów scalonych produkowanych w takiej właśnie obudowie. Wprowadza to nadmiarowość informacji, zwalnia jednak od konieczności poszukiwania odpowiedniej biblioteki *PCB* dla każdego elementu. Ujemną cechą takiego rozwiązania jest statyczne przypisanie rodzaju obudowy dla każdego elementu na poziomie biblioteki. Projektant musi już podczas umieszczania elementu na schemacie ideowym zdecydować o rodzaju obudowy. Układy cyfrowe SMD zapisane są w bibliotekach o nazwach *xxxsmd.lib*.

Biblioteka składa się z trzech części, które obejmują definicje elementu – *Device*, obudowy – *Package* oraz symbolu – *Symbol*. O ile definicja obudowy jest jednoznaczna , o tyle różnica pomiędzy elementem a symbolem jest dość subtelna. Symbol – to graficzne przedstawienie pojedynczego elementu, lub jego części (np. bramki logiczne). Element – zbiór symboli. Może to być po prostu pojedynczy symbol (np. dla rezystora), lub kilka symboli (np. cztery bramki NAND dla elementu 7400). Dzięki takiemu rozwiązaniu tworzone schematy ideowe są bardziej czytelne i przejrzyste.



RYS.1 Okno główne modułu Library

Narzędzia edytorskie

Podobnie jak w poprzedniej części przed przystąpieniem do opisu sposobu tworzenia elementów biblioteki opiszę stosowane narzędzia edytorskie. Większość z nich jest identycznych jak w modułach *Schematic* oraz *PCB*, dlatego też ograniczę się jedynie do tych, które są specyficzne dla tworzenia biblioteki. Rysunek 2 przedstawia paski narzędzi, które są odmienne dla każdej z trzech części biblioteki. Natomiast na rys.3 widzimy dodatkowe paski parametrów dla niektórych narzędzi.

Jak już wspomniałem dla pełnego opisu biblioteki niezbędne są trzy sekcje. Każda z nich posiada nieco odmienne narzędzia. W pierwszej kolejności opiszę narzędzia dla definicji elementu – *Device*. Jest ich mało i jedynie trzy są nowe:

Package – przyporządkowanie obudowy dla elementu.

Prefix – prefix nazwy elementu (Np. R dla rezystorów, które po umieszczeniu na schemacie będą automatycznie nazywane R1, R2, R3.....).

Connect – przyporządkowanie końcówek elementu do odpowiednich pól lutowniczych obudowy. Dla prostych elementów, np. rezystorów, zwykle nazwa końcówki i numer pola lutowniczego są identyczne. Dla bardziej skomplikowanych, np. dla układu 7400, wygodniejsze jest nieco inne przyporządkowanie. Widoczne jest ono na rys.4.

W tym przypadku kolejne bramki logiczne nazwane są A, B, C, D. Ich końcówki nazwane są A, B, C. Zasilanie nazwano P a jego końcówki GND oraz VCC. Jak widać bramkę A przyporządkowano do pól lutowniczych 1, 2 oraz 3, a zasilanie do 7 i 14.

Okienko podzielone jest na trzy listy. Pierwsza to nazwy końcówek, druga to numery pól lutowniczych. Trzecia to gotowe przyporządkowania. Przyporządkowanie następuje poprzez zaznaczenie odpowiednich pozycji na pierwszej i drugiej liście i kliknięcie przycisku *Connect*. Usuniecię przyporządkowania następuje po kliknięciu na *Disconnect*.



Rys.2 Paski narzędziowe – wygląd dla różnych narzędzi

Zmiana kolejności wyświetlania przyporządkowań to przycisk *Toggle view*.

Modyfikacji uległo natomiast narzędzie *Add*, które posiada dwa dodatkowe parametry:

SwapLevel podczas opisu modułu *PCB* wspomniałem , że niektóre z końcówek układu scalonego kogą zostać automatycznie zamienione (np. wejścia w obrębie tej samej bramki NAND). Analogicznie sprawa wygląda dla całych bramek logicznych (wzmacniaczy operacyjnych itd.). Opcja ta określa w jaki sposób taka zamiana może nastąpić. Wpisujemy wartości z zakresu 0÷255; 0 – symbol (bramka) nie może zostać zamieniony; 1÷255 – symbol (bramka) może zostać zamieniony z dowolnym innym symbolem w obrębie schematu, który posiada ten sam poziom *swaplevel* (zamiana jest możliwa także pomiędzy różnymi elementami).

AddLevel opis typu symbolu.

Next typowa wartość dla elementów posiadających więcej niż jeden identyczny symbol;

Must symbol musi wystąpić jeśli użyto jakiegokolwiek innego symbolu z danego elementu. Symbol *Must* nie może zostać usunięty przed usunięciem symbolu głównego;

Always analogicznie jak *Must*, jednak symbol może zostać usunięty;

Can symbol zostanie dodany tylko komendą *Invoke*, chyba że istnieją jedynie symbole *Can* oraz *Request*;

Request stosowany dla symboli zasilania, symbol nie jest wyświetlany a odpowiednie połączenia są prowadzone domyślnie (np. łączone są wszystkie GND).

Narzędziem *Change* możemy zmienić dwa parametry każdego symbolu.

W sekcji *Symbol* widzimy tylko jedno nowe narzędzie – *Pin*. Służy do umieszczania końcówki elementu i posiada wiele parametrów dodatkowych. Widoczne są na rys.2. Są to kolejno od lewej:

Orientation obrót końcówki; również prawym klawiszem myszy;

Function funkcja spełniana przez końcówkę;

None brak specjalnej funkcji;

Dot - negacja logiczna;

Clk zegar;

DotClk zanegowany zegar;

Length długość końcówki;

Visible wyświetlanie elementu;

Off ani nazwa końcówki ani numer pola lutowniczego nie będą wyświetlane;

Pad numer pola lutowniczego wyświetlany, nazwa końcówki nie wyświetlana;

Pin nazwa końcówki wyświetlana, numer pola lutowniczego nie wyświetlany;

Both wyświetlany zarówno numer pola lutowniczego jak i nazwa końcówki.

Direction kierunek przepływu sygnału; wykorzystywane w *DRC*;

NC nie podłączony;

In wejście;

Out wyjście;

I/O – wejście/wyjście;

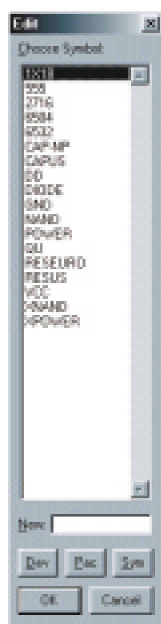
OC otwarty kolektor lub otwarty dren;

Hiz wyjście o wysokiej impedancji (np. bramka 3-stanowa);

Pas pasywne (np. rezystory i kondensatory);

Pwr wejście mocy (Vcc, Gnd, Vss, Vdd itd.);

Sup – główne zasilanie (np. masa układu).



Rys.5 Okno wyboru elementu



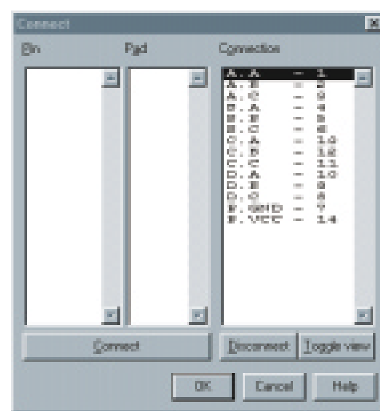
Rys.3 Paski narzędzi edytorskich oraz dodatkowych

Swaplewel opisany w poprzedniej sekcji; jednak tym razem odnosi się dla końcówek w obrębie symbolu.

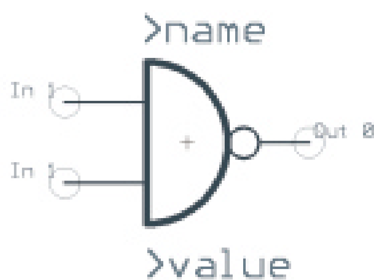
Wszystkie opisane parametry możemy zmienić między innymi narzędziem *Change*.

Sekcja *Package* posiada tylko jedno nowe narzędzie, którego nie było w module *PCB*. W tym wypadku mamy jeszcze dodatkowo możliwość umieszczenia pola lutowniczego dla elementu SMD – *SMD Pad*. W pasku parametrów ustawiamy wymiary pola, które następnie możemy zmodyfikować narzędziem *Change*.

Podobnie jak w poprzednio opisywanych modułach, tak i tutaj mamy możliwość wywoływania narzędzi z *Menu*. Pozostało ono niemal nie zmienione i łatwo się w nim zorientować.



Rys.4 Przyporządkowywanie pól lutowniczych do końcówek



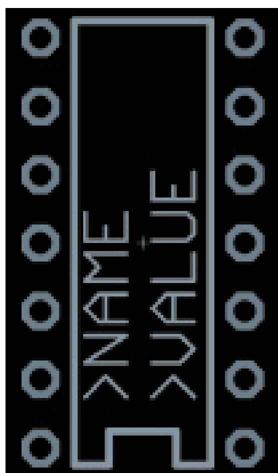
Rys.6 Symbol bramki NAND



Rys.7 Symbol zasilania

Tworzenie nowej biblioteki

Dla czytelników, którzy opanowali posługiwanie się modułami *PCB* i *Schematic*, oraz zapoznali się z opisanymi nowymi narzędziami, stworzenie własnej biblioteki elementów będzie rzeczą bardzo prostą. Przedstawię teraz sposób stworzenia nowej biblioteki oraz układu scalonego 7400. Opisana przeze mnie kolejność czynności jest przykładowa i może być w pewnym stopniu modyfikowana. Idea pozostanie jednak taka sama.



Rys.8 Obudowa DIL14

Zaczynamy oczywiście od stworzenia nowego projektu. W panelu kontrolnym pakietu *EAGLE* wybieramy *Menu|File|New|Library*. Otwarte zostanie okno główne. W pierwszej kolejności stworzymy nowy symbol – *Symbol*. Wybieramy *Menu|Library|Symbol...* Otwarte zostanie okienko widoczne na rys. 5 (identyczne dla *Device, Package, Symbol* przełącza się przyciskami *Dev, Pac, Sym)*. W polu edycyjnym wpisujemy nazwę – "NAND". Jeszcze tylko drugie okienko z potwierdzeniem i możemy przystąpić do tworzenia symbolu bramki NAND. Rysujemy linie – *Wire* oraz wycinek koła – *Arc* (warstwa *94-Symbols*). Następnie dodajemy końcówki – *Pin.* Dwie wejściowe o parametrach *Function:None, Direction:In, Swaplevel:1*, oraz jedną wyjściową z parametrami *Function:Dot,, Direction:Out,, Swaplevel:0.* Swaplevel na 0 ponieważ nie ma innego wyjścia, które można zamienić. Natomiast dla końcówek wejściowych Swaplevel 1 – te dwie końcówki będzie można zamieniać. Następnie zmieniamy nazwy końcówek na A,B dla wejść, oraz C dla wyjścia (domyślnie nazywają się P$1, P$2, P$3). Następnie dla każdej końcówki zmieniamy parametr *Visible* na *Pad* (można to było zrobić już podczas jej umieszczania). Ostatnią czynnością jest dodanie pól tekstowych w których będzie wyświetlana nazwa oraz wartość symbolu. Obok narysowanej bramki umieszczamy tekst ">name" w warstwie *95-Names*, oraz ">value" w warstwie *96-Values*. Gotowy symbol powinien wyglądać tak, jak pokazano na rys. 6

W następnej kolejności powinniśmy stworzyć symbol układu zasilania o nazwie POWER.

Umieszczamy dwie końcówki – parametry Direction:Pwr, Visible:Off, Function:None, Swaplevel:0. Nadajemy im nazwy odpowiednio "GND" oraz "VCC". Umieszczamy tekst ">name" w warstwie *95-Names*. W tej samej warstwie umieszczamy dwa napisy – "GND" oraz "VCC". Widoczną na rys. 7 strzałkę oraz stópkę symbolu masy stworzono liniami - *Wire* w warstwie *Symbols*.

Dla pełnego opisu niezbędna będzie jeszcze definicja obudowy – *Package*. Tworzymy nową, o nazwie "DIL14". Umieszczamy 14 pól lutowniczych, oraz tworzymy obrys elementu (warstwa *tPlace* lub *bPlace*). Pola lutownicze nazywamy kolejno 1...14. Dodajemy teksty ">NAME" oraz ">VALUE" w warstwach *tValues* oraz *tNames*. Obudowa jest gotowa. Jej widok przedstawia rys. 8.



Rys.9 Układ 7400

Wszystkie symbole mamy gotowe i przechodzimy do edycji elementu – *Device*. Tworzymy nowy o nazwie 7400. Umieszczamy jeden symbol POWER – parametry *AddLevel:Request, Swaplevel:0*. Oraz cztery symbole NAND – parametry *AddLevel:Next, Swaplevel:1*. Czyli cztery bramki NAND będą mogły być zamienione miejscami. Nadajemy nazwy bramkom, kolejno A, B, C, D natomiast symbol POWER nazywamy P. Ustawiamy *Prefix* – U. Kolejne układy scalone będą nazywane U1, U2.....Un Wybieramy typ obudowy – DIL14, oraz przyporządkowujemy końcówki do pól lutowniczych narzędziem *Connect* opisanym w punkcie *narzŚdzia edytorskie*. Element jest gotowy, a jego wygląd przedstawia rys. 9.

Ostatnią czynnością jest zapisanie stworzonej biblioteki komendą *Menu|File|Save...*. Pierwsza biblioteka ze zdefiniowany jednym elementem jest gotowa.

◊ ***Jarosław Piotrowiak***

Pierwsza płyta CD-PE1 Praktycznego Elektronika

Pierwsza płyta CD-PE1 Wydawnictwa ARTKELE zawierająca ponad 2000 stron z 65 archiwalnych numerów PE z lat 1992÷1997 zapisanych w formacie Portable Document File (PDF). Tego jeszcze nie było !!!

Olbrzymie kompendium wiedzy w zakresie praktycznych zastosowań elektroniki. Opisy, aplikacje, urządzenia, nietypowe rozwiązania, jeden styl.

Na płycie CD-ROM znajduje się również baza artykułów PE (w formacie html) oraz wiele programów i narzędzi użytecznych w pracowni elektronika.

Oto jakie min. programy znajdziecie na płycie CD-PE:

– Protel 99 Second Edition (nowość !!!)
– Protel Manuals
– Protel 99
– Protel 99 Service Pack 1
– Protel Power Tool Pack 99
– PSpice ver. 8.0
– EDWin ver. 1.6
– LabWindows®/CVI™
– LabWindows Manuals
– Topanga SchematicMaker
– PADS ver. 4.09
– WinLog ver. 1.0
– CircuitMaker ver. 2.5
– WinDraft Schematic Capture
– WinBoard PCB Layout
– TinyCAD
– PCB Developer's Individual Assistant
– FaiSyn Automatic Filter Synthesizer ver. 2.2
– AIM-Spice
– ISISch
– AresPCB
– EMCFiltr
– Qcad
– Scooter-PCB
– Oscilloscope for Windows ver. 2.51
– Easytrax 2.06
– AT90S (AVR) Family Assembler and Simulator ver. 1.21
– AVR Studio version 1.45
– Microchip MPLAB ver. 4.00
– CCS PIC C compiler
– Internet Explorer 5.0 PL
– Adobe Acrobat 4.0

oraz wiele, wiele innych

Wszystkie programy w wersjach: freeware, shareware, trial, eval lub demo.

Płyty można zamawiać na kartach pocztowych, faksem lub e-mailem. Cena płyty CD-PE jest równa 30 zł + koszty wysyłki.

Chcąc obniżyć koszty zakupu płyty o 10% należy zamówienie składać na kuponie prenumeraty wpłacając na konto Wydawnictwa ARTKELE kwotę 34,00 zł (kwota ta pokrywa koszt płyty i wysyłki). Na kuponie należy w tym przypadku postawić krzyżyk w kratce z napisem CD-PE1. Równocześnie na tym samym kuponie można zamówić prenumeratę na kolejne kwartały roku 2000. Nie przyjmujemy już zamówień prenumeraty na pierwsze półrocze br.



Odcinek dla poczty

zł...................... gr........................

.... groszy
słownie złotych jak wyżej

....
imię i nazwisko (firma)

....
ulica / numer domu

☐☐-☐☐☐
kod pocztowy

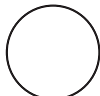
....
miejscowość (poczta)

na rachunek:

A R T K E L E
ul. Jaskółcza 2/5
65-001 Zielona Góra

WBK S.A. II O/Zielona Góra
10901636-102847-128-0100-01

Datownik



Pobrano opłatę

zł.......... gr............

....
podpis przyjmującego

Odcinek dla posiadacza rachunku

zł...................... gr........................

.... groszy
słownie złotych jak wyżej

....
imię i nazwisko (firma)

....
ulica / numer domu

☐☐-☐☐☐
kod pocztowy

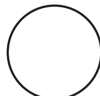
....
miejscowość (poczta)

na rachunek:

A R T K E L E
ul. Jaskółcza 2/5
65-001 Zielona Góra

WBK S.A. II O/Zielona Góra
10901636-102847-128-0100-01

Datownik



Pobrano opłatę

zł.......... gr............

....
podpis przyjmującego

Odcinek dla wpłacającego

zł...................... gr........................

.... groszy
słownie złotych jak wyżej

....
imię i nazwisko (firma)

....
ulica / numer domu

☐☐-☐☐☐
kod pocztowy

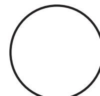
....
miejscowość (poczta)

na rachunek:

A R T K E L E
ul. Jaskółcza 2/5
65-001 Zielona Góra

WBK S.A. II O/Zielona Góra
10901636-102847-128-0100-01

Datownik



Pobrano opłatę

zł.......... gr............

....
podpis przyjmującego

Imię
Nazwisko
ul./os.
Ulica (miejscowość, wieś)
Numer domu / posesji
Kod pocztowy
Poczta (miejscowość)
Wszystkie dane personalne wpisać literami drukowanymi

Wytnij i naklej na kartę pocztową (wysyłka karty pocztowej kosztuje mniej niż wysyłka listu, a nam ułatwia pracę).

Płytki

Numer Ilość
szt.
szt.
szt.
szt.
szt.
szt.
szt.
szt.
szt.
szt.

Czasopisma

Numer/rocznik Ilość
/ szt.
/ szt.
/ szt.
/ szt.
/ szt.
/ szt.

Kserokopie

Numer płytki

W przypadku zamawiania kserokopii artykułów prosimy o podanie numeru płytki drukowanej zamieszczonej w tym artykule. Jeżeli w artykule występują dwie płytki należy podać tylko numer jednej z nich.
W rubryce UWAGI można wpisywać:
– nazwy programów, zamawianych układów,
– oznaczenia obudów, folii, zestawów itp.

Uwagi:..
....
....

Wykaz dostępnych numerów archiwalnych:

1992	
3	3,00 zł
1995	
8, 11, 12	3,00 zł
1996	
3, 4, 6 ÷ 10, 12	3,00 zł
1997	
1 ÷ 11	3,00 zł
1998	
5	3,00 zł
1999	
3, 4, 8, 9, 11, 12	4,40 zł
2000	
1 ÷ 9	4,80 zł

Ten kupon można wyciąć i wysłać faksem: fax (całą dobę) (068) 324-71-03.

Zamawiam prenumeratę:

praktyczny Elektronik

wybrany okres prenumeraty, lub zamówienie płyty CD-PE1 zaznaczyć krzyżykiem

Płyta CD-PE1 34,00 zł	IV kwartał 2000r. 14,40 zł

Cena 1 egzemplarza
wraz z kosztami wysyłki – 4,80 zł,
cena CD-PE1 z kosztami wysyłki – 34,00 zł

Prenumerata to:
bezpośrednie do domu,
niezawodne i terminowe
dostawy
Praktycznego Elektronika

Pamiętaj!
Pomyśl o tym już dziś!

kupon ważny do 20.10.2000r.

Zamawiam prenumeratę:

praktyczny Elektronik

wybrany okres prenumeraty, lub zamówienie płyty CD-PE1 zaznaczyć krzyżykiem

Płyta CD-PE1 34,00 zł	IV kwartał 2000r. 14,40 zł

Cena 1 egzemplarza
wraz z kosztami wysyłki – 4,80 zł,
cena CD-PE1 z kosztami wysyłki – 34,00 zł

Prenumerata to:
bezpośrednie do domu,
niezawodne i terminowe
dostawy
Praktycznego Elektronika

Pamiętaj!
Pomyśl o tym już dziś!

kupon ważny do 20.10.2000r.

Zamawiam prenumeratę:

praktyczny Elektronik

wybrany okres prenumeraty, lub zamówienie płyty CD-PE1 zaznaczyć krzyżykiem

Płyta CD-PE1 34,00 zł	IV kwartał 2000r. 14,40 zł

Cena 1 egzemplarza
wraz z kosztami wysyłki – 4,80 zł,
cena CD-PE1 z kosztami wysyłki – 34,00 zł

Prenumerata to:
bezpośrednie do domu,
niezawodne i terminowe
dostawy
Praktycznego Elektronika

Pamiętaj!
Pomyśl o tym już dziś!

kupon ważny do 20.10.2000r.

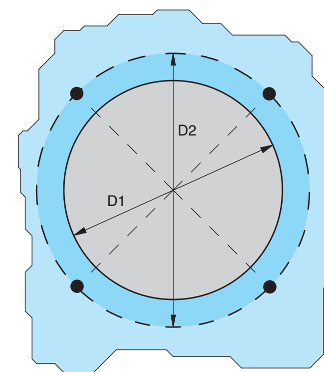
Katalog Praktycznego Elektronika – Głośniki produkcji TONSIL S.A. cz. 3

Głośniki niskotonowe – średnica kosza do 130 mm

	Parametry podstawowe					Parametry cewki				Magnes		Parametry Thiele'a-Small'a										Wymiary	
Model	Z	F	P_{max}	P_{nom}	E	Re	h	Dc	Korpus	D×h	m	Fs	V_{as}	Q_{ms}	Q_{es}	Q_{ts}	M_{ms}	Mms	C_{ms}	B_l	S_d	D1	D2
	[Ω]	[Hz]	[W]	[W]	[dB]	[W]	[mm]	[mm]		[mm]	[$\times 10^{-3}$kg]	[Hz]	[$\times 10^{-3}m^3$]				[$\times 10^{-3}$kg]	[$\times 10^{-3}$kg]	[$\times 10^{-4}$m/N]	[Tm]	[$\times 10^{-4}m^2$]	[mm]	[mm]
GDN 10/30	4	150÷10000	60	30	86	3,4	7,5	20	nomex	70×10	150	70	3,89	3,88	0,49	0,44	3,96	3,96	14,74	3,33	42,94	88,0	113,0
GDN 10/30	8	150÷10000	60	30	86	6,8	9	20	nomex	70×10	150	70	3,89	3,56	0,56	0,49	3,96	3,96	14,74	4,5	42,94	88,0	113,0
GDN 10/30/2	4	150÷10000	60	30	87	3,4	7,5	20	nomex	70×25	380	70	3,71	3,26	0,35	0,32	3,64	3,64	12,09	4,05	46,22	88,0	113,0
GDN 10/30/2	8	150÷10000	60	30	87	6,8	9	20	nomex	70×25	380	70	3,71	3,35	0,48	0,42	3,64	3,64	12,09	4,98	46,22	88,0	113,0
GDN 12/30/2	6	50÷5000	50	30	86	5,1	10	25	nomex	80×12	230	50	8,37	3,55	0,98	0,77	6,42	6,42	6,97	4	91,00	108,0	120,0
GDN 12/35	4	80÷4000	60	35	85	3,6	5,1	25	nomex	70×15	230	45	12	3,6	0,53	0,47	6,7	6,7	12,1	4	83,00	108,0	100,0
GDN 12/35	8	80÷4000	60	35	85	7,4	7,4	25	nomex	70×15	230	45	12,6	3,04	0,38	0,47	7,4	7,4	13,5	6,5	83,00	108,0	100,0
GDN 12/35	15	80÷4000	60	35	85	13,5	7,8	25	nomex	70×15	230	55	13,1	3,1	0,55	0,46	7,3	7,3	12,9	7,5	56,00	108,0	100,0
GDN 13/30	4	90÷5000	60	30	85	3,45	9	25	kapton	70×15	230	53	10,3	4,65	0,74	0,64	8,8	8,8	9,7	3,83	87,00	121,0	137,5
GDN 13/30/1	4	90÷5000	60	30	86	3,45	9	25	kapton	70×15	230	53	11	4,63	0,51	0,46	8,3	8,3	10,5	4,4	84,00	121,0	137,5
GDN 13/30/1	4	90÷5000	60	30	86	3,45	9	25	kapton	70×10	150	53	11	4,63	0,51	0,46	8,3	8,3	10,5	4,4	84,00	121,0	137,5
GDN 13/30/3	4	90÷5000	60	30	87	3,45	9	25	kapton	70×15	230	53	11	4,58	0,47	0,42	7,8	7,8	10,9	4,4	85,00	121,0	137,5
GDN 13/30/3	8	90÷5000	60	30	87	6,9	9	25	kapton	70×10	150	53	11	4,67	0,59	0,53	8,4	8,4	10,9	5,75	85,00	121,0	137,5
GDN 13/40	6	55÷3000	80	40	84	5,4	9,5	25	alumin,	70×10	380	55	8,3	3,5	0,42	0,37	10,5	10,5	8,2	7	85,00	121,0	137,5
GDN 13/40	15	55÷3000	80	40	86	13,5	9,5	25	alumin,	70×15	380	55	9,2	2,6	0,4	0,35	8,9	8,9	8,8	10,2	85,00	121,0	137,5
GDN 13/40/2	4	90÷5000	80	40	89	3,45	9	25	kapton	90×15,5	350	53	11	4,27	0,37	0,34	8,4	8,4	11	5,08	85,00	121,0	137,5
GDN 13/40/2	8	90÷5000	80	40	88	6,5	12	25	kapton	90×15,5	350	53	11	4,65	0,44	0,40	8,4	8,4	11	6,43	85,00	121,0	137,5
GDN 13/40/4	8	90÷5000	80	40	89	6,5	12	25	kapton	90×15,5	350	53	10,7	4,51	0,36	0,33	8,8	8,8	10,6	7,3	85,00	121,0	137,5
GDN 13/40/4	8	90÷5000	80	40	89	6,5	12	25	kapton	90×13	310	53	10,7	4,51	0,36	0,33	8,8	8,8	10,6	7,3	85,00	121,0	137,5
GDN 13/40/8	4	90÷5000	80	40	89	3,45	9	25	kapton	90×15,5	350	53	10,5	4,83	0,415	0,38	8,9	8,9	10,6	4,95	82,00	121,0	145,0
GDN 13/40/8	8	90÷5000	80	40	88	6,5	12	25	kapton	90×15,5	350	53	9,7	4,97	0,51	0,46	8,9	8,9	10,6	6,08	82,00	121,0	145,0
GDN 13/40/10	7	90÷4000	80	40	87	5,7	11	25	kapton	83×15	350	56	7,6	4,52	0,495	0,445	10,7	10,7	7,2	6,68	86,00	121,0	145,0
GDN 13/40/1	8	90÷4000	80	40	87	6,5	12	25	kapton	83×15	350	56	7,6	4,42	0,61	0,54	11,1	11,1	7,2	6,43	86,00	121,0	145,0
GDN 13/50	4	100÷5000	80	40	86	3,45	8	25	alumin,	90×15,5	350	51	11	2,4	0,6	0,32	8,5	8,5	12,15	5	87,00	121,0	137,5
GDN 13/50/1	4	58÷5000	80	40	87	3,45	8	25	alumin,	90×15,5	350	58	8,2	2,4	0,5	0,38	7,5	7,5	12,15	5	76,00	121,0	137,5
GDN 13/50/4	8	90÷5000	100	50	88	6,6	12,2	25	kapton	90×15,5	350	53	10	4,58	0,44	0,4	9,3	9,3	9,9	6,82	85,00	121,0	137,5

Głośniki niskotonowe – średnica kosza do 130 mm

	Parametry podstawowe					Parametry cewki				Magnes		Parametry Thiele'a-Small'a										Wymiary	
Model	Z	F	P_{max}	P_{nom}	E	Re	h	Dc	Korpus	D×h	m	Fs	V_{as}	Q_{ms}	Q_{es}	Q_{ts}	M_{ms}	M_{ms}	C_{ms}	B_l	S_d	D1	D2
	[Ω]	[Hz]	[W]	[W]	[dB]	[W]	[mm]	[mm]		[mm]	[×10⁻³kg]	[Hz]	[×10⁻³m³]				[×10⁻³kg]	[×10⁻³kg]	[×10⁻⁴m/N]	[Tm]	[×10⁻⁴m²]	[mm]	[mm]
GDN 16/30	4	100÷5000	60	30	87	3,8	5,1	25	nomex	70×15	230	54	19	4,26	0,79	0,67	9,2	9,2	9,4	4,01	122,00	136,0	156,0
GDN 16/30	8	100÷5000	60	30	87	7,7	7,4	25	nomex	70×15	230	54	19	4,9	0,6	0,54	9,2	9,2	9,4	6,4	122,00	136,0	156,0
GDN 16/30DC	8/8	100÷4000	60	30	88	7,7	7,5	2×25	nomex	70×15	230	55	19,9	5,47	0,78	0,68	9,5	9,5	7,69	3,77	130,00	136,0	156,0
GDN 16/30/1	8	100÷4000	60	30	87	6,4	6,5	25	nomex	70×15	230	65	13	3,04	0,85	0,67	10	10	5,62	6,15	130,00	136,0	156,0
GDN 16/30/2	4	100÷5000	60	30	89	3,6	5,1	25	nomex	70×25	380	54	27	4,4	0,48	0,44	8,8	8,8	9,77	4,7	130,00	136,0	156,0
GDN 16/40/1	8	80÷4000	80	40	92	6,5	12,5	25	kapton	90×15,5	350	50	25	4,2	0,55	0,48	10,9	10,9	9,7	6,4	136,00	150,1	156,0
GDN 16/40/1	7	80÷4000	80	40	92	5,7	11	25	kapton	90×15,5	350	50	25	3,96	0,54	0,48	10,9	10,9	9,7	6	136,00	150,1	156,0
GDN 16/40/1	5	80÷4000	80	40	91	4,5	11,5	25	kapton	90×15,5	350	50	25	4,07	0,51	0,45	10,9	10,9	9,7	5,5	136,00	150,1	156,0
GDN 16/40/1	4	80÷4000	80	40	91	3,45	11,5	25	kapton	90×15,5	350	50	25	4,64	0,47	0,43	10,9	10,9	9,7	5	136,00	150,1	156,0
GDN 16/40/2	4	80÷5000	80	40	90	3,45	9	25	kapton	90×15,5	350	48	23	4,4	0,62	0,54	12,9	12,9	8,3	5,2	140,00	150,5	182,0
GDN 16/40/2	7	80÷5000	80	40	90	5,7	11	25	kapton	90×15,5	350	48	23	4,6	0,62	0,54	12,9	12,9	8,3	5,9	140,00	152,5	182,0
GDN 16/40/4	15	80÷4000	80	40	89	13	14	25	nomex	90×13	310	50	28	4,33	0,61	0,54	11,7	11,7	10	8,55	141,00	150,1	156,0
GDN 16/40/5	8	80÷4000	80	40	93	6,5	12	25	nomex	90×15,5	350	50	29	4,49	0,47	0,42	11,7	11,7	9,4	7,17	148,00	150,1	156,0
GDN 16/40/5	8	80÷4000	80	40	93	6,5	12	25	nomex	90×13	310	50	29	4,49	0,47	0,42	11,7	11,7	9,4	7,17	148,00	150,1	156,0
GDN 16/50	8	80÷5000	100	50	87	6,3	8	25	nomex	90×15,5	350	42	22	8,41	0,35	0,34	15	15	9,3	8,84	150,00	137,0	156,0
GDN 16/50/3	4	80÷5000	100	50	89	3,4	11,5	25	nomex	90×15,5	350	38	37,2	3,02	0,43	0,37	13,9	13,9	12,5	4,9	139,00	150,5	182,0
GDN 16/50/4	8	80÷5000	100	50	90	6,9	12,8	25	kapton	90×15,5	350	48	27	4,35	0,54	0,48	12,1	12,1	9,8	6,72	140,00	152,5	182,0
GDN 16/50/4	15	80÷5000	100	50	90	13	14,6	25	kapton	90×15,5	350	48	25	4,59	0,6	0,53	12,7	12,7	8,8	8,92	140,00	152,5	182,0
GDN 16/50/6	4	80÷5000	100	50	89	3,45	12	25	kapton	90×15,5	350	48	23	5	0,48	0,44	13,1	13,1	8,6	5,35	139,00	152,5	182,0
GDN 16/50/6	8	80÷5000	100	50	90	6,9	13	25	kapton	90×15,5	350	48	27	4,35	0,54	0,49	12,1	12,1	9,8	6,8	139,00	152,5	182,0



Legenda

Z – impedancja głośnika
F – pasmo przenoszenia
E – efektywność (1 W/1 m)
P_{max} – moc maksymalna przy częstotliwości podziału F_p i filtrze 12 dB/okt
P_{nom} – moc nominalna przy częstotliwości podziału F_p i filtrze 12 dB/okt
R_e – rezystancja cewki
h – wysokość cewki
D_c – średnica cewki

D×h – średnica × wysokość magnesu
m – masa magnesu
B – indukcja magnetyczna w szczelinie
F_p – rekomendowana częstotliwość podziału filtra
F_s – częstotliwość rezonansowa głośnika
D1 – średnica otworu w obudowie
D2 – rozstaw otworów mocujących

GIEŁDA 

SPRZEDAM

AMIGĘ 1200 cena 300zł, AMIGĘ 600 cena 200zł, VBS działający z każdą AMIGĄ 20zł. Zawsze aktualne. Janusz Matuszczyk, 032 771 18 62, 0501 975 674.
ARCHIWALNE roczniki lub pojedyncze egzemplarze MT, Re, EP, EH, EdW, PE, ZS, oraz inne z lat 60, 70, 80, 90. Pełny wykaz wyślę. Kop+znaczek. Ryszard Kujawa, Wiślana 11m9, 08 520 Dęblin.
ATARI 800XL + magnetofon 130zł, gry i programy do Atari 10zł/kasetę. Inne do Atari. Artur Moszczyński 34 100 Wadowice, skr. poczt. 169, 0502 334 092.
BAZĘ: artykuły, porady serwis. ltd. z PE, SE itp. 20zł. # luźne nr. prasy elekt. lata 00 3zł, 99 2zł, inne 1zł. # zdalne sterowanie do TV SAA1250/51 20zł. Tel. (0 95) 735 17 13.
C 64, notes elektroniczny 34 kb, grę telewizyjną w bardzo okazyjnej cenie. Bartek. 025 799 00 39 po 18.00.
CB KOBRA 19 plus, przewód antenowy 25m SWRJ (nieużywany). Tel. 0 604 759 919. Prosić Andrzeja.
CHORUS, FLANGER, SYNTEZATOR GITAROWY, DISTORTION oraz wiele innych efektów w postaci schematów i opisów. Sprzedam wymienię. Info k+z. D. Lewandowski, skr. p. 5, 20 950 Lublin 1.
CYFROWY dekoder kaset 50zł, schemat dekodera C+ 45zł, synteza FM 50zł, synteza TV 85zł, test RC5 120zł. Andrzej Siechniewicz, 22 100 Chełm, ul. Szymanowskiego 15/20. (0602) 801 724.
CYFROWY dekoder kaset z korektorem 48zł, schemat dekodera C+ 45zł, koder RDS 250zł, tester pilotów RC5 120zł, inne. Andrzej, e mail: dolbysurround@poczta.wp.pl, 0 602 801 724.
DAKODERY HBO, Aster City 100zł, schemat 30zł, Wizja 150zł, C+ kablowa 300zł, Multisystem do Playstation + dokładny opis 60zł. Andrzej Lewandowski, 87 100 Toruń 1, skr. 28.
DETEKTOR promieniowania radarowego UNIDEN STALKER LASER WIDEBAND: pasma: X, K, KA, Laser. Sterowanie mP; używany, sprawdzony, pełnosprawny. Cena 150zł. Grzegorz Zubrzycki, ul. Zgierska 11/120 m 211, 91 303 Łódź. (042) 654 40 98.
EMULATOR pamięci EPROM 27(C) 16÷27(C)512. Komunikacja za pomocą programu okienkowego przez RS232. Gwarancja. Cena 130PLN tel. (052) 381 95 42.
FALOWNIKI tanio, wysyłam ofertę, cena fal 2, 5kW brutto 1.150,00zł, Jerzy Krupiński 58 100 Świdnica, ul. Łokietka 31/3, 074 852 92 57, 0602 642 896.
KAMERA PAL COLOR, obiektyw o ogniskowej 3÷16mm. Wymiary 50x120x180mm. Zasilanie 12V, wyjście CINCH VIDEO. tel. 0 605 913 741 cena z wysyłką 320 zł.

UWAGA!!! Tanie ogłoszenia ramkowe w rubryce Giełda PE!!!

Ogłoszenia mogą mieć typową szerokość jednej szpalty tzn. 56 mm, ich wysokość ogranicza jedynie wysokość strony. Minimalna wysokość ramki to 1 cm. Cena ogłoszenia ramkowego wynosi 20 zł + 22% podatku VAT za każdy rozpoczęty centymetr wysokości. Oferta skierowana jest do osób fizycznych i firm zamieszczające ogłoszenia w celach zarobkowych.
Materiał reklamowy może być dostarczany w formie elektronicznej lub projektu graficznego na papierze. Materiały można dostarczać pocztą na dyskietkach 3,5'' (1,44 MB), wraz z wydrukiem próbnym reklamy. Pliki o rozmiarach nie przekraczających 500 kB (po skompresowaniu archiwizerem pkzip, arj lub rar) można dostarczyć pocztą elektroniczną na adres reklama@pe.com.pl. Należność za płatne ogłoszenia ramkowe może być uregulowana przelewem na konto: WBK S.A. II/O Zielona Góra nr 10901636-102847-128-00-0 lub przekazem na adres redakcji.

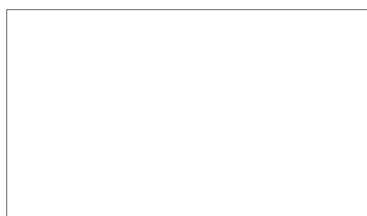
Giełda PE

Kupon zamówienia na płatne ogłoszenie ramkowe w rubryce giełda PE

Numer NIP: ....

Oświadczam, że Nasza firma jest upoważniona do otrzymywania i wystawiania faktur VAT.
Upoważniamy firmę ARTKELE Wydawnictwo Techniczne do wystawiania faktur VAT bez naszego podpisu.

Zamawiam płatne ogłoszenie ramkowe
o wysokości: ....cm,
w numerach: ....PE



pieczęć firmy
z nazwą i adresem

....
Czytelny podpis zamawiającego

Giełda PE

Bezpłatne ogłoszenia drobne wyłącznie dla osób fizycznych

Zaznacz rubrykę w której ma zostać zamieszczone ogłoszenie

☐ Sprzedam ☐ Poszukuję
☐ Kupię ☐ Zamienię ☐ Inne

Kupon ważny do 20.11.2000

Kupony prosimy przesyłać w kopercie **z dopiskiem GIEŁDA PE**

MIKSER wizyjny czterokanałowy Videonics, cena do uzgodnienia, zasilacz laboratoryjny nieużywany cena 130zł. Tel 034 36 35 297.

ODTWARZACZ CD Technics SL P370 + pilot. Stan idealny. Cena ok. 320zł. Mariusz Kołacz, ul Koseły 18/15, 27 600 Sandomierz. (0 15) 832 13 92 po 18 tej.

PROGRAMATOR mikroprocesorów ATMEL 89C5x z pamięcią Flash, wraz z oprogramowaniem i instrukcją. Paweł Rowicki, tel. 0502 063 256. Cena do uzgodnienia!

PRZEŁĄCZNIKI Isostat 5.000 szt. 5gr/szt. (powyżej 100 szt.), taśmy do magnetofonów szpulowych. Jacek Pasternak, 08 400 Garwolin, ul. Polska 42, tel. 0601 24 82 67.

GENERATOR obrazu kontrolnego GTV19. Obraz kontr. Jak w TVP. Tła: RGB biel czerń. Wyjścia: AV, RGB, RF. Fonia: DK/BG. Wym. 185/55/25 mm. Zadzwoń wyślę dokładne dane:034/357 78 34, 357 72 55

POSZUKUJĘ

GITARZYŚCI i elektronicy, schematy wzmacniaczy efektów gitarowych różnych firm. Części i płytki. Tadeusz Bernat, Kopernika 7/50, 86 200 Chełmno. Info. Koperta + znaczek. Tel. 056/686 04 89.

KIT kamery kolor CDD z miniaturowym obiektywem i z zasilaczem stabilizowanym. Opis w EdW 6/97. Tel. 0501 050 232.

KOLUMNY TVM 60/90W 4W 2 drożne, QTc 0,75, Fc [illegible] Szybki bas, dobra stereofonia. Obudowa zamknięta podłogowa, czarna 90x20x27. Stan idealny, cena do uzgodnienia. (083) 342 48 91

INNE

KOŃCÓWKI mocy AUDIO MOS 100÷300W. Małe płytki (SMD) uruchomione. Również zasilacz oraz filtr aktywny (SMD) dla subwoofera. Niedrogo!!! Arek, tel. 0 601 740 507.

KOŃCÓWKI mocy audio 10 25W, również lampowe wraz z zasilaczem. Uruchomione, niedrogo! Mirek 0605 632 547.

KOŃCÓWKI mocy AUDIO MOS 100÷300W. Małe płytki (SMD), uruchomione. Również zasilacz oraz filtr aktywny (SMD) dla subwoofera. Niedrogo!!!. Arek, 0601 740 507.

LAMPY 6P3CE, 6H13, 6H8, 6H9, 6P45 i.t.p. Kornel 032 257 09 67.

LUB zamienię płyty gramofonowe na coś. Rafał Słomkowski 052 355 20 89.

PROFESJONALNE wykrywacze metali z rozróżnianiem, przystawka zmieniająca OTVC w wielokanałowy oscyloskop, mininadajnik UKF FM itp. Przybysz, Nad Łomnicą 22/5, 58 540 Karpacz

Treść ogłoszenia:

....

....

....

....

....

Ogłoszenia ramkowe w Giełdzie PE

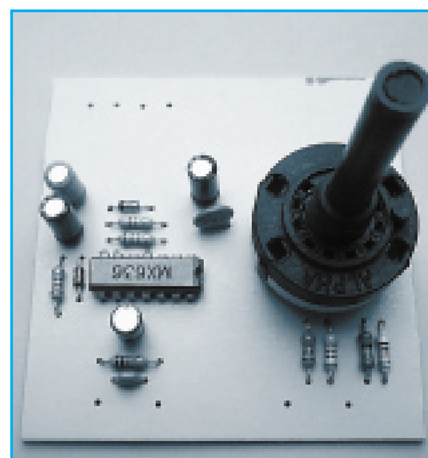
wysokość dowolna min. 10 mm

szerokość 56 mm

Do zamówienia dołączam:

☐ dyskietkę ☐ rysunek ☐ inne ....
☐ zdjęcie ☐ e-mail ....

Przetwornik true RMS – przystawka do multimetru



True – to prawdziwy RMS – to wartość skuteczna (ang. Root Mean Square) a więc układ przetwarzający przebieg wejściowy na prawdziwą wartość skuteczną. Przystawka do tańszych multimetrów, które nie radzą sobie z pomiarami napięć zmiennych, zwłaszcza o wyższych częstotliwościach nawet z zakresu pasma akustycznego. Układ poprawnie mierzy wartość skuteczną przebiegów odkształconych oraz zawierających składową stałą. Może przydać się przy badaniu i strojeniu zwrotnic głośnikowych.

Dane techniczne

Zakresy napięć wejściowych	– 200 mV, 2 V, 20 V, 200 V
Rezystancja wejściowa	– 1 MΩ
Napięcie wyjściowe	– 0÷200 mV
Pasmo częstotliwości (U_{we}=1 mV)*	– 0÷20 kHz
Pasmo częstotliwości (U_{we}=100 mV)*	– 0÷1 MHz
Napięcie wyjściowe	– 0÷200 mV
Napięcie zasilania	– 9 V
Pobór prądu	– <1 mA

*) na wejściu układu MX 636

Układ scalony MX 636

Jest to układ scalonego przetwornika true RMS firmy MAXIM. Jego wersja o oznaczeniu MX 536A była opisana w PE nr 9/95. Układ ten przetwarza wartość skuteczną przebiegu podawanego na jego wejście na napięcie stałe, które może być wskazywane miernikiem napięcia stałego np. wykorzystującego przetwornik z podwójnym całkowaniem ICL 7106.

Przewidziany jest do zasilania symetrycznego ale może być zasilany jednym napięciem. Zaletą układu jest bardzo mały pobór prądu ze źródła zasilania, który wynosi około 0,9 mA. Umożliwia to zasilanie bateryjne np. 9 V.

Maksymalne napięcie zasilania symetryczne wynosi ±12 V (pojedyncze 24 V). Minimalne napięcie zasilania to ±2,5 V. Maksymalny błąd pomiaru wynosi 0,5%. Uproszczony schemat blokowy układu znajdziemy na rys. 1.

Rysunek ten ilustruje także typowe podłączenie elementów zewnętrznych (wystarczy zasilanie i jeden kondensator) oraz przebieg sygnału. Sygnał wejściowy V_{we} podawany jest na wejście prostownika, który zamienia dwukierunkowe napięcie wejściowe na przebieg jednokierunkowy prądu (wartość bezwzględna). Prąd ten podawany jest do układu mnożącego który współpracuje z lustrem prądowym. W układzie mnożącym wartość prądu zostaje podniesiona do kwadratu. Uśredniona za pomocą układu całkującego z kondensatorem CAV podawana jest do lustra prądowego. Prąd wyjściowy lustra jest proporcjonalny do wartości skutecznej sygnału wejściowego. Spadek napięcia wywołany przez przepływ tego prądu przez rezystancję wewnętrzną między wyprowadzeniami 8 i 9 jest napięciem wyjściowym V_{out} odpowiadającym bezpośrednio wartości skutecznej przebiegu wejściowego. Układ realizuje następującą funkcję:

$$V_{out} = \sqrt{\text{średnia}\ (V_{in})^2}$$

Dodatkowo jest wyposażony w bufor umożliwiający odseparowanie wyjścia lustra prądowego od obciążenia lub zwiększający rezystancję wejściową przetwornika. Rezystancja wejściowa samego prostownika jest mała i wynosi około 7 kΩ. Rezystancja wyjściowa lustra prądowego wynosi około 10 kΩ. Wymaga to obciążania układu dużą rezystancją – co najmniej 1 MΩ dla zmniejszenia błędu.

Charakterystyka częstotliwościowa zależy od wielkości sygnału wejściowego. Ze wzrostem wartości skutecznej sygnału wzrasta częstotliwość graniczna, która zawiera się w przedziale od 20 kHz do 1,5 MHz przy zmianie sygnału wejściowego od 1 do 200 mV.

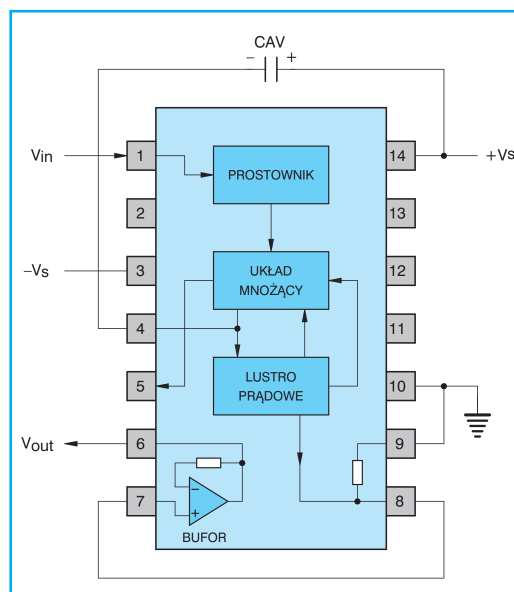
Układ umożliwia także prezentację wartości skutecznej napięcia wejściowego w dB dzięki wyjściu logarytmicznemu (wyprowadzenie 5). Dodatni biegun zasilania doprowadzany jest do wyprowadzenia 14 a ujemny do wyprowadzenia 3. Masa układów wewnętrznych to wyprowadzenie 10

Schemat ideowy i działanie

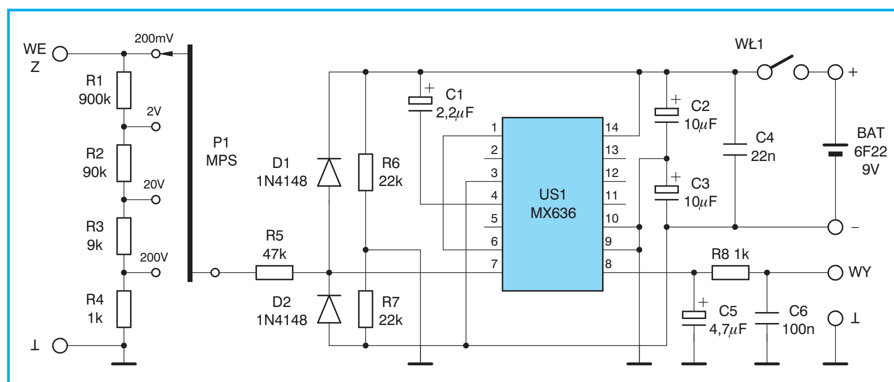
Podstawowym elementem przetwornika jest opisany wyżej układ scalony MX 636. Ze względu na potrzebę uzyskania dużej rezystancji wejściowej bufor jest wykorzystany jako wzmacniacz wejściowy. Umożliwiają to duże rezystancje wejściowe multimetrów cyfrowych przewidywanych jako typowe obciążenie wyjścia przetwornika. Wynoszą one 1 lub 10 MΩ.

Sygnał wejściowy podawany jest do przełączanego dzielnika napięciowego zrealizowanego na rezystorach R1, R2, R3, R4. Rezystancja dzielnika widziana między wejściem WE~ i masą wynosi 1 MΩ. Tyle wynosi rezystancja wejściowa przetwornika. Przez rezystor R5 napięcie z dzielnika podawane jest do wejścia bufora (7 US1). Rezystor ten wraz z diodami D1 i D2 zabezpiecza wejście układu US1 przed uszkodzeniem w przypadku podania zbyt dużego napięcia na wejście.

Z wyjścia bufora (6 US1) sygnał podawany jest do wejścia prostownika (1 US1).



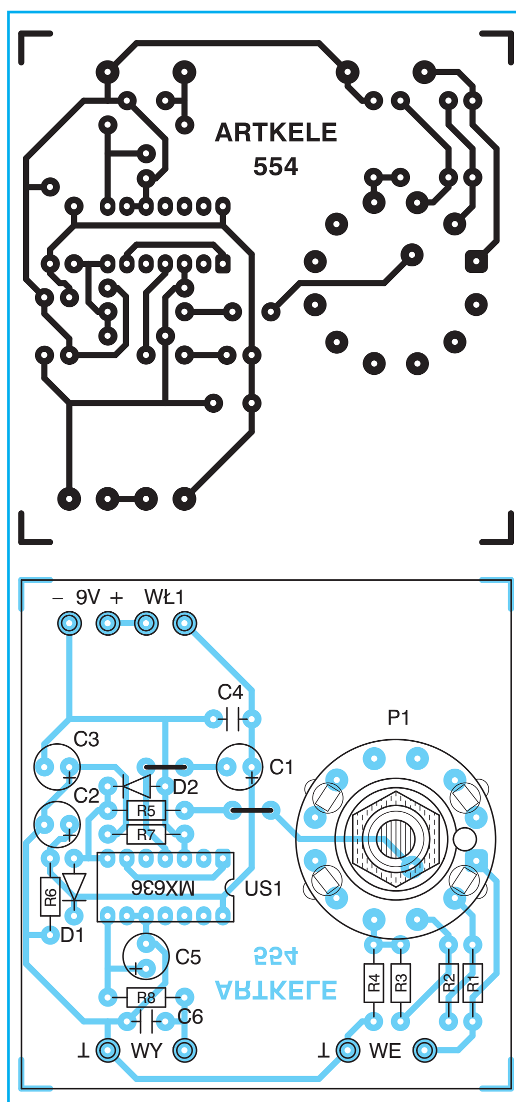
Rys. 1 Schemat blokowy układu MX 636



Rys. 2 Schemat ideowy

Kondensator uśredniający C1 dołączony jest do wyprowadzenia 4. Na wyjściu przetwornika (8 US1) uzyskuje się wartość skuteczną napięcia wejściowego. Napięcie wyjściowe jest filtrowane przez kondensator C5 i dodatkowy filtr dolnoprzepustowy R8, C6. Dalej podawane jest do wyjścia WY przetwornika.

Układ zasilany jest z pojedynczej baterii 6F22 o napięciu 9 V. Napięcie to jest przekształcane na symetryczne za pomocą dzielnika rezystancyjnego R6, R7. Dodatkowo jest filtrowane kondensatorami C2, C3 oraz C4. Łączny pobór prądu z baterii wynosi około 1 mA.



Rys. 3 Płytka drukowana i rozmieszczenie elementów

Montaż i uruchomienie

Płytka drukowana przetwornika umożliwia montaż w takiej samej obudowie, jak mierniki analogowo – cyfrowe opisywane w numerach 9÷12/99 PE. Rozwiązanie mechaniczne pozostawiam wykonawcom.

Elementy dzielnika wejściowego (R1÷R4) powinny posiadać maksymalną tolerancję 1%. Rezystor 90 kΩ można uzyskać przez równoległe połączenie rezystorów 100 kΩ, 1 MΩ i 10 MΩ. Rezystancję 9 kΩ uzyskamy po równoległym połączeniu rezystorów 10 kΩ, 100 kΩ i 1 MΩ.

Po sprawdzeniu poprawności montażu przystępujemy do uruchomienia. Wymagany jest zasilacz 9 V o minimalnej wydajności lub bateryjka 6F22 (9 V) oraz multimetr. Może przydać się oscyloskop i generator m.cz.

Po włączeniu zasilania sprawdzić multimetrem napięcia na wyprowadzeniach 14 i 3 układu US1 względem masy (wyprowadzenie 10). Napięcia te nie muszą być idealnie symetryczne ale zbliżone do 1/2 napięcia baterii. Przełącznik wejściowy P1 ustawić na 200 V. Napięcie na wyjściu WY przetwornika powinno wynosić 0 mV.

Przetwornik powinien już działać poprawnie – nie wymaga żadnych regulacji, ale dla pewności należy sprawdzić jego działanie. Nie posiadając generatora w zasięgu możemy skorzystać z transformatora sieciowego w jakimś urządzeniu. Zmierzyć multimetrem napięcie jednego z uzwojeń wtórnych (pamiętając o ustawieniu multimetru na pomiar napięć zmiennych). Następnie przełączyć multimetr na zakres 2 V napięcia stałego i podłączyć do wyjścia przetwornika. Zmierzyć to samo napięcie zmienne podając je na wejście przetwornika. Wartości mierzone powinny być zbliżone. Zabieg ten można powtórzyć przez pomiar napięcia stałego multimetrem i następnie przetwornikiem. Wynik pomiaru powinien być taki sam.

Posiadając generator i oscyloskop, należy podać na wejście przetwornika sygnał sinusoidalny o częstotliwości 1 kHz i wartości międzyszczytowej 400 mV. Do wyjścia przetwornika podłączyć multimetr na zakresie 2 V napięcia stałego. Multimetr powinien wskazywać 141 mV. Oczywiście będzie to zależeć od dokładności ustawienia napięcia wejściowego i dokładności oscyloskopu.

Podczas eksploatacji przetwornika zwracać uwagę aby rozpoczynać pomiar od zakresu 200 V i następnie zwiększać czułość dla uzyskania wskazań wyjściowych z przedziału 20÷200 mV. Wskazania multimetru należy mnożyć dla zakresu 2 V – 10×, 20 V – 100× i dla zakresu 200 V – 1000×.

Wykaz elementów	
Półprzewodniki	
US1	**– MX 636**
D1, D2	**– 1N4148**
Rezystory	
R8	**– 1 kΩ/0,125 W**
R4	**– 1 kΩ/0,25 W 1%**
R3	**– 9 kΩ/0,25 W 1%**
R6, R7	**– 22 kΩ/0,125 W**
R5	**– 47 kΩ/0,125 W**
R2	**– 90 kΩ/0,25 W 1%**
R1	**– 900 kΩ/0,25 W 1%**
Kondensatory	
C4	**– 22 nF/50 V ceramiczny**
C1	**– 2,2 µF/50 V**
C5	**– 4,7 µF/25 V**
C2, C3	**– 10 µF/25 V**
Inne	
P1	**– MPS 1112 przełącznik obrotowy 12-pozycyjn.**
WŁ1	**– wyłącznik dźwigienkowy**
płytka drukowana numer 554	

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym. Płytki można zamawiać w redakcji PE.

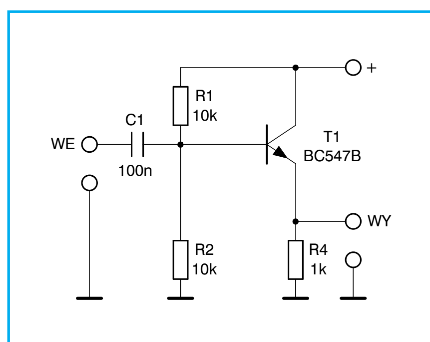
Cena: płytka numer 554 – 4,50 zł + koszty wysyłki.

◊ ***R.K.***

Bootstrap z czym to się je

Bootstrap to magiczne słowo które nie posiada odpowiednika polskiego. Jak dotychczas nikomu nie udało się wymyślić sensownego, krótkiego odpowiednika tego angielskiego terminu. Odnosi się on do pewnego sposobu połączeń elementów elektronicznych pracujących w układzie powtarzania napięcia wejściowego. Czasami też można się spotkać z określeniem dodatniego sprzężenia zwrotnego, lecz ten termin jest dość niefortunny. Najlepszym polskim określeniem jest chyba nazwa: dynamiczne źródło prądowe. Czym zatem jest układ bootstrap? Postaram się to wyjaśnić w dalszej części artykułu.

Wyobraźmy sobie najzwyklejszy w świecie tranzystorowy wtórnik emiterowy. Do jego prawidłowej pracy niezbędne jest spolaryzowanie bazy tranzystora wejściowego (rys. 1). Funkcję tą spełniają rezystory R1 i R2. Podstawowym zadaniem wtórnika emiterowego jest zapewnienie jak największej impedancji wejściowej a zarazem jak najmniejszej impedancji wyjściowej. Konieczność zastosowania polaryzacji tranzystora T1 sprawia, że impedancja wejściowa T1 jest równolegle połączona z rezystancją dzielnika napięciowego. Efektem tego jest radykalne zmniejszenie rezystancji wejściowej całego układu. Dla wartości elementów podanych na rys. 1 impedancja wejściowa wtórnika wynosi ok. 4,8 kΩ. Na tą wartość ma wpływ rezystancja dzielnika wynosząca 5 kΩ (rezystory R1 i R2 są połączone równolegle) i rezystancja wejściowa samego tranzystora wynosząca ok. 150 kΩ ($R_{we\ T1} \approx h_{21} \cdot R4$, przyjęto $h_{21} = 150$). Widać stąd, że całą sprawę psuje dzielnik polaryzujący wejście tranzystora T1.



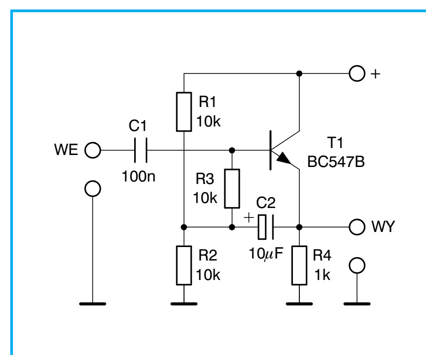
Rys. 1 Schemat ideowy wtórnika emiterowego

Popatrzmy co będzie gdy zmodyfikujemy nieco układ wtórnika emiterowego dodając jeden rezystor i kondensator tak jak przedstawiono to na rysunku 2. Dla napięcia stałego sytuacja praktycznie nie zmieniła się. Jednak po przyłożeniu napięcia zmiennego okazuje się, że impedancja wejściowa układu gwałtownie wzrosła. Dzieje się tak za sprawą kondensatora C2 łączącego wyjście układu (emiter T1) z dzielnikiem napięciowym. Jak powszechnie wiadomo napięcie na emiterze tranzystora wtóruje napięciu na jego bazie. Zatem gdy napięcie zmienne na bazie wzrośnie, o taką samą wartość wzrośnie napięcie na emiterze. Ten wzrost napięcia przeniesie się także na dolną końcówkę rezystora R3. Można więc zauważyć, że różnica napięć na końcach rezystora R3 pozostanie stała. Czyli prąd płynący przez rezystor R3 także będzie stały bez względu na zmianę napięcia wejściowego. Zatem mamy do czynienia ze źródłem prądowym, które jak wiadomo posiada nieskończenie dużą rezystancję wewnętrzną. Oczywiście powyższe rozważanie odnosi się tylko do napięcia zmiennego, gdyż kondensator C2 przewodzi tylko składową zmienną. Stąd też podana na wstępie polska nazwa dynamicznego źródła prądowego, którego działanie występuje tylko dla sygnałów zmiennych.

We wcześniejszym rozumowaniu założono, że sygnał na emiterze dokładnie wtóruje napięciu na bazie tranzystora, co nie jest zgodne z prawdą. Wzmocnienie napięciowe wtórnika emiterowego k_u jest nieco mniejsze od jedności. W praktyce można przyjąć, że wynosi ono ok. 0,98 V/V. Przy takim założeniu źródło prądowe ma już skończoną wartość rezystancji równą:

$$R_{źr} = \frac{R3}{1-k_u} = \frac{10\ k\Omega}{1-0{,}98} = 500\ k\Omega$$

Zatem wypadkowa impedancja wejściowa układu wzrosła do wartości ok. 115 kΩ, czyli uległa zwiększeniu 24 razy. W praktycznych układach można z powodzeniem przyjmować, że rezystancja wejściowa dzielnika napięciowego we wtórniku emiterowym ma wartość rzędu 50÷100 razy większą niż rezystancja rezystora R3. Wartość kondensatora C2 należy przyjąć odpowiednio du-

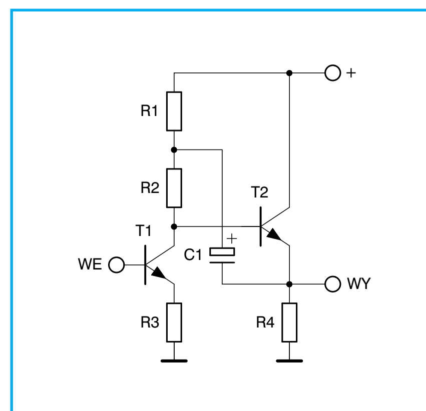


Rys. 2 Schemat ideowy wtórnika emiterowego z układem bootstrap

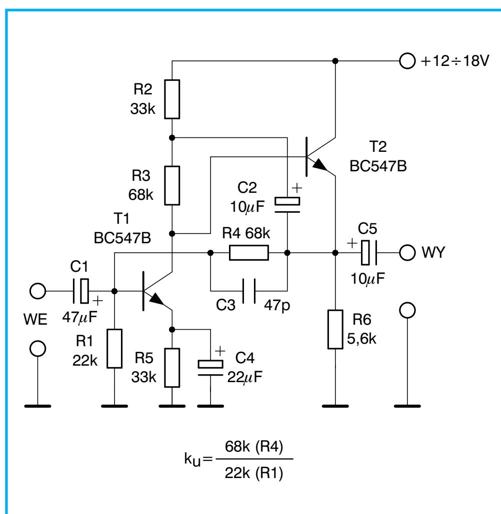
żą, tak aby układ działał poprawnie dla niskich częstotliwości. Decyduje tu stała czasowa równolegle połączonych rezystorów R1 i R2 oraz kondensatora C2.

Innym zastosowaniem układu bootstrap jest zwiększanie wzmocnienia wzmacniacza tranzystorowego. Klasyczne zastosowanie układu bootstrap w takim przypadku przedstawione zostało na rysunku 3. Podobnie jak poprzednio sygnał z wyjścia układu doprowadzany jest z powrotem do jego wejścia. Napięcie zmienne na emiterze T2 wtóruje napięciu na jego bazie. Zatem dla sygnałów zmiennych napięcie występujące na rezystorze R2 jest prawie stałe. Czyli mamy znowu do czynienia z dynamicznym źródłem prądowym, dynamiczna rezystancja R2 znacznie wzrasta. Można z powodzeniem przyjąć, że wzrost rezystancji rezystora R2 wynosi ok. 50÷100 razy. Wzrost rezystancji R2 można dokładnie obliczyć posługując się podanym powyżej wzorem.

Efektem działania bootstrapu jest zatem zwiększenie wzmocnienia napięciowego tranzystora T1. Wzmocnienie to jest określone w przybliżeniu stosunkiem rezystorów (R1+R2)/R3. Gdy wzrośnie R2 wzrośnie też wzmocnienie nawet o 100 ra-



Rys. 3 Zasada działania układu bootstrap zwiększającego wzmocnienie wzmacniacza tranzystorowego

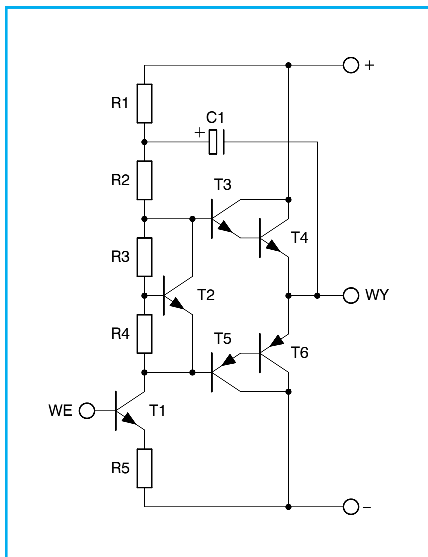


Rys. 4 Praktyczny układ przedwzmacniacza akustycznego z układem bootstrap

zy. Dzięki temu po wprowadzeniu do układu głębokiego ujemnego sprzężenia zwrotnego możemy w znaczący sposób zmniejszyć jego zniekształcenia nieliniowe.

Praktyczny układ przedwzmacniacza akustycznego z układem bootstrap przedstawiono na rysunku 4. Ujemne sprzężenie zwrotne jest tu zrealizowane przy pomocy rezystora R4. Zapewnia on jednocześnie polaryzację bazy tranzystora T1 i stabilizację jego punktu pracy.

Na podstawie powyższych przykładów można już domyślić się skąd pochodzi niefortunna, stosowana czasami polska nazwa bootstrapu – dodatnie sprzężenie zwrotne. W oby przypadkach sygnał z wyjścia tranzystora jest doprowadzany do jego wejścia w tej samej fazie. Jednakże należy zauważyć, że wzmocnienie sygnału w pętli sprzężenia zwrotnego jest zawsze mniejsze od jedności, co gwarantuje stabilność układu. W praktyce układy bootstrap potrafią płatać psikusy i czasami lubią się wzbudzić na wysokich częstotliwościach, co na szczęście zdarza się niezmiernie rzadko i z reguły wynika ze złego układu mozaiki na płytce drukowanej.

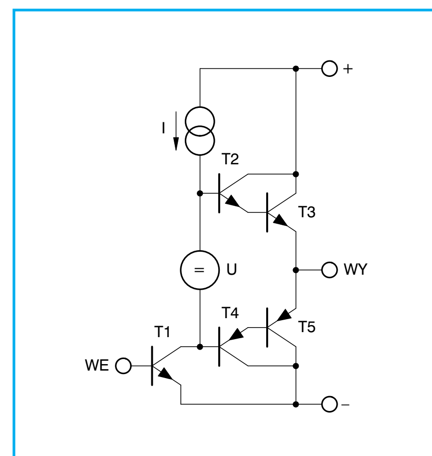


Rys. 5 Układ bootstrap we wzmacniaczu mocy

Dużą karierę układ bootstrap zrobił we wzmacniaczach mocy. Rozwiązania tam stosowane są generalnie podobne do przedstawionego na rysunku 3. Klasyczny układ stopnia sterującego z układem bootstrap przedstawiono na rysunku 5. Na tranzystorze T1 zrealizowano stopień sterujący, który w praktyce zapewnia główną część wzmocnienia napięciowego całego wzmacniacza mocy. Tranzystor T2 spełnia funkcję kompensacji temperaturowej prądu spoczynkowego tranzystorów mocy, tworząc źródło napięciowe. Układ bootstrap wprowadzono za pośrednictwem kondensatora C1 i rezystorów R1 i R2. Tak samo jak poprzednio działanie bootstrapu sprawia, że dynamiczna rezystancja rezystora R2 znacząco wzrasta zwiększając tym samym wzmocnienie stopnia sterującego T1. Mimo, że stopień wyjściowy pracuje w układzie przeciwsobnym jest on w dalszym ciągu zwykłym wtórnikiem emiterowym, tylko bardziej rozbudowanym. Napięcie zmienne na wyjściu wzmacniacza w dalszym ciągu wtóruje napięciu zmiennemu na kolektorze tranzystora T1, oraz napięciu na źródle napięciowym, czyli kolektorze T2.

Dodatkową zaletą zastosowania układu bootstrap jest bardzo dobra możliwość wysterowania tranzystorów mocy T3 i T4. Zwróćmy uwagę na fakt, że dla dodatniej połówki napięcia zmiennego napięcie na dodatniej okładce kondensatora C1 będzie wyższe od napięcia zasilającego wzmacniacz. Jest to możliwe dzięki ładunkowi zgromadzonemu w kondensatorze C1. W praktyce najczęściej wartości rezystorów R1 i R2 przyjmuje się równe.

Układy bootstrap stosowane są także we wzmacniaczach scalonych. We wszystkich układach w których spotkamy kondensator elektrolityczny którego jedna elektroda połączona jest z wyjściem wzmacniacza, a druga z „jakąś" tajemniczą nóżką mamy do czynienia z opisanym wyżej układem bootstrap. Spora część wzmacniaczy mocy zarówno dyskretnych

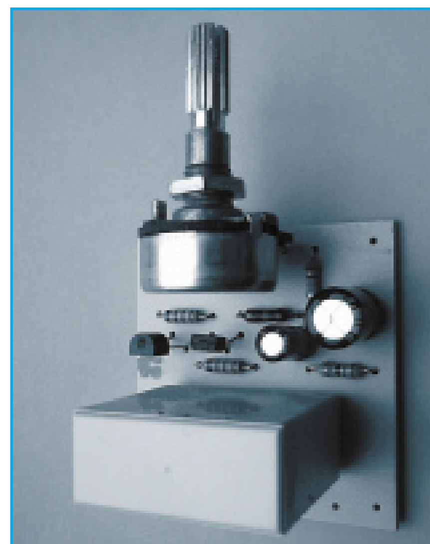


Rys. 6 Układ stopnia sterującego i końcowego we wzmacniaczu mocy ze statycznym źródłem prądowym

jak i scalonych posiada statyczne źródło prądowe, którego zaletą jest dobra praca nawet przy najniższych częstotliwościach. Wadą statycznego źródła prądowego jest natomiast większa niż w przypadku bootstrapu strata napięcia zasilania. Układ stopnia końcowego wzmacniacza mocy z statycznym źródłem prądowym zamieszczono na rysunku 6.

◊ ***mgr inż. Dariusz Cichoński***

Impulsator wycieraczki szyb samochodowych



Deszcze i jesienne szarugi sprawiają, że oprócz poboru prądu z instalacji samochodowej, korzystamy także częściej z wycieraczek. Dobre oczyszczanie szyb jest jednym z czynników wpływających na bezpieczeństwo jazdy. Podstawową sprawą jest dobrej jakości piórko, czyli gumka z której wykonane są wycieraczki. Jeżeli jest ona zużyta warto wymienić ją na nową. Drugim elementem układ przerywacza pracy wycieraczek, który prezentujemy w poniższym artykule. Prosty układ, bez extra układów scalonych. Przewidziany do wykorzystania zwłaszcza w samochodach produkcji krajowej na licencji f-my FIAT. Umożliwia płynną regulację odstępu miedzy kolejnymi ruchami wycieraczki.

Schemat i działanie

Podczas jesiennych mżawek niejednokrotnie zachodzi potrzeba okresowego uruchamiania wycieraczek samochodowych. Włączenie ich na stałe prowadzi do drapania po prawie suchej szybie. Konieczność włączania co chwilę niepotrzebnie absorbuje uwagę kierowcy. Wiele samochodów jest wyposażonych w impulsatory umożliwiające przerywaną pracę wycieraczek, ale nawet pojazdy renomowanych marek mają często tylko jeden ustalony odstęp między kolejnymi ruchami wycieraczek. Często nie zdaje to egzaminu i trzeba podpierać się sterowaniem ręcznym.

Proponowany do wykonania układ umożliwia płynną regulację czasu powtarzania od kilku sekund do około 1 min. Czas włączenia wycieraczek jest przygotowany na wykonanie dwóch ruchów. Schemat ideowy przedstawiony jest na rys. 1.

Układ zrealizowano na dwóch tranzystorach krzemowych małej mocy typu npn i pnp. Nadają się tu tranzystory z zapasów i odzysku (BCP 108, BC 148, BCP 178, BC 308 itp.), dobór ich nie jest krytycznym dla działania układu. Jako element załączający wycieraczki zastosowano przekaźnik o dwóch parach styków.

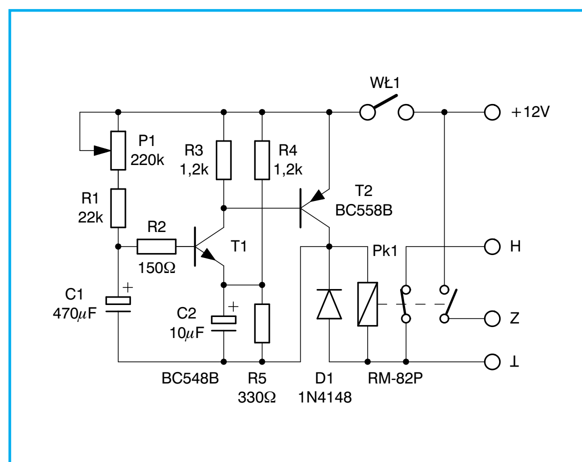
Dwie pary styków są niezbędne zwłaszcza w samochodach krajowych, gdzie jedne styki służą do zasilania silnika wycieraczki a drugie do hamowania silnika po wyłączeniu zasilania. Silniki wycieraczek są zazwyczaj połączone z przekładnią i posiadają wewnątrz styki załączane tzw. krzywką. Chwilowe włączenie zasilania silnika powoduje jego uruchomienie i dalsze zasilanie za pomocą wewnętrznych styków. Zasilanie to jest wyłączane w określonym położeniu wału przekładni co umożliwia ustawienie wycieraczek w stałe położenie początkowe. Aby wycieraczki zatrzymały się momentalnie, potrzebne jest wyhamowanie silnika. Odbywa to się przez zwieranie uzwojenia silnika. Jeśli styki zwierające są wewnątrz silnika – nie jest wymagane zwieranie zewnętrzne. „Mały” i „duży” Fiat wymagają zwierania zewnętrznego. Normalnie realizują to styki wyłącznika wycieraczek przy kierownicy pojazdu.

Po włączeniu zasilania przełącznikiem WŁ1 oba tranzystory są zablokowane. Następuje ładowanie kondensatora C1. Stała czasu ładowania wynosi od 10 do 110 s zależnie od ustawienia potencjometru P1. Właśnie wielkość tej stałej czasu określonej iloczynem sumy rezystancji R1, P1 oraz pojemności C1 decyduje o czasie przerwy między kolejnymi ruchami wycieraczki.

Elementy dzielnika rezystancyjnego R4, R5 są dobrane dla uzyskania napięcia odniesienia wynoszącego około 2,6 V. Napięcie to jest filtrowane kondensatorem C2 i podawane na emiter tranzystora T1. Dopiero wzrost napięcia na kondensatorze C1 do wartości większej o 0,7 V od napięcia odniesienia spowoduje przewodzenie tranzystora T1 i następnie tranzystora T2. Większa część napięcia zasilania odkłada się na przekaźniku co daje efekt zmniejszenia napięcia na tranzystorach i zmniejszenia napięcia odniesienia. Jest to sprzężenie zwrotne dodatnie charakterystyczne dla przerzutników.

Następuje zadziałanie przekaźnika Pk1 i doprowadzenie zasilania do silnika wycieraczki. Jednocześnie zaczyna się rozładowywać kondensator C1. Obwód rozładowania zamyka się przez rezystor R3, złącze baza – emiter T1 i rezystor R5. Kiedy napięcie baza – emiter tranzystora T1 spadnie poniżej 0,7 V (trwa to około 2 s) zakończy się przepływ prądu przez T1 i następnie T2. Przekaźnik wróci do położenia spoczynkowego i zostanie wyłączone zasilanie silnika wycieraczek. Zwarte zostaną styki hamujące przekaźnika.

Wzrost napięcia na tranzystorach wymusi ponowne ładowanie kondensatora C1 i cykl zostanie powtórzony. Dioda D1 podłączona równolegle do uzwojenia przekaźnika zapobiega powstaniu



Rys. 1 Schemat ideowy

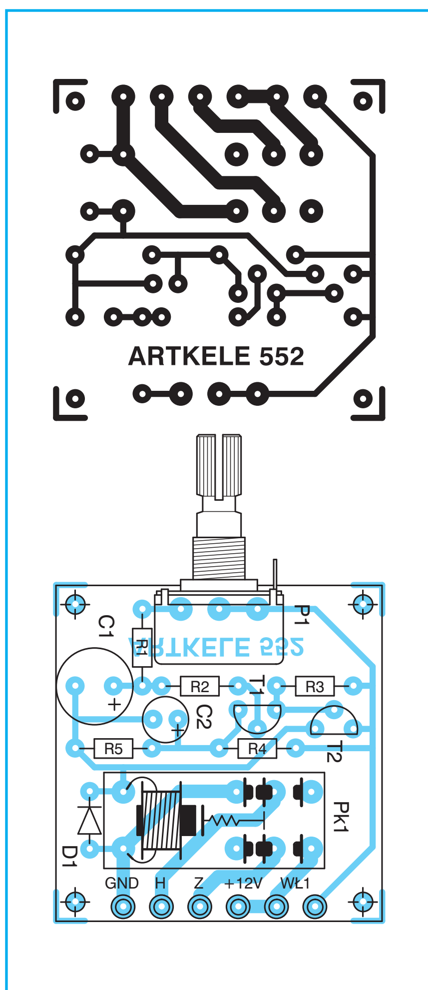
przepięć przy zaniku prądu płynącego przez przekaźnik i zmniejsza możliwość uszkodzenia tranzystorów.

Minimalny czas przerwy między włączeniami przekaźnika i silnika wycieraczek ustala się przez dobór rezystora R1. Czas włączenia wycieraczek można zmieniać przez wybór wartości rezystancji R2. Wzrost rezystancji powoduje wydłużenie czasu.

Układ zasilany jest napięciem pokładowym pojazdu o wartości znamionowej 12 V. Pobór prądu w chwili włączenia przekaźnika jest określony rezystancją jego uzwojenia i wynosi około 30 mA.

Montaż i uruchomienie

Montaż impulsatora musi być przeprowadzony starannie z uwagi na wstrząsy jakie panują wewnątrz pojazdu. Zwłaszcza dotyczy to montażu kondensatorów elektrolitycznych i przekaźnika. Elementy te muszą być dociśnięte do powierzchni płytki przed zalutowaniem.



Rys. 2 Płytka drukowana i rozmieszczenie elementów

Istotnym elementem impulsatora jest przekaźnik Pk1. Powinien to być przekaźnik typu RM-82P na napięcie stałe 12 V, lub jego odpowiednik z podwójnymi stykami o obciążalności prądowej styków wynoszącej co najmniej 5 A (wskazana 10 A).

Do uruchomienia układu potrzebny będzie zasilacz o napięciu znamionowym 12 V i wydajności prądowej około 100 mA. Może przydać się multimetr. Po sprawdzeniu poprawności montażu można włączyć zasilanie. Skręcić potencjometr P1 na minimum rezystancji. Powinniśmy usłyszeć „cykanie" przekaźnika w odstępach kilku sekund.

Czas włączenia przekaźnika powinien wynosić około 2 s. Jego wartość można zmniejszyć zmniejszając rezystancję R2 np. do 100 Ω. Czas przerwy powinien wynosić około 5 s. Można go zmienić przez dobór rezystancji R1.

Jeśli układ nie działa trzeba wziąć multimetr i sprawdzić napięcie zasilające przed i po przekaźniku względem masy. Napięcie na kolektorze T2 powinno się zmieniać od około 1 V w czasie przerwy do około 12 V w czasie załączania przekaźnika. Na emiterze T1 napięcie powinno wynosić około 2,6 V. Stałe włączenie przekaźnika może wystąpić przy jego dużej czułości wskutek przepływu prądu dzielnika. Powinno wtedy pomóc równoległe dołączenie rezystora 330÷470 Ω do uzwojenia przekaźnika. Nie załączanie przekaźnika może być spowodowane zbyt małym wzmocnieniem prądowym tranzystora T2. Powinna pomóc wymiana na tranzystor z grupą B.

Po skręceniu potencjometru P1 na maksimum rezystancji sprawdzić największy czas przerwy. Powinien być większy niż 30 s. Wydłużenie czasu przerwy można uzyskać zwiększając pojemność C1 lub wymieniając potencjometr na inny o większej rezystancji.

Po uruchomieniu zamontować układ w obudowie z tworzywa sztucznego i następnie zamontować w samochodzie. Do włączania impulsatora zastosować dodatkowy wyłącznik. Powinien to być typowy wyłącznik samochodowy zamontowany w otworze przewidzianym do montażu dodatkowych wyłączników w pobliżu kierownicy.

Połączenia wykonać przewodem samochodowym w izolacji PCW o przekroju 1 mm^2. Zacisk +12 V podłączyć do bezpiecznika zasilającego obwód wycieraczek (zgodnie z instrukcją obsługi samochodu). Zacisk masy dołączyć do dostępnego przewodu masy lub przykręcić do nadwozia zapewniając dobry kontakt elektryczny. Styk zasilający Z podłączyć równolegle do styku przełącznika załączającego zasilanie silnika wycieraczki. Styk hamujący H połączyć szeregowo ze stykiem hamującym przełącznika wycieraczki (od strony masy). Połączenia te realizować bezpośrednio przy kierownicy lub na kostce połączeniowej.

Przy wykonywaniu połączeń wskazane jest korzystanie ze schematu elektrycznego instalacji samochodu lub pomocy osoby bardziej doświadczonej w tej dziedzinie. Impulsator zamontować w miejscu łatwo dostępnym ale nieco zasłoniętym, aby nie stanowił zagrożenia w razie kolizji. Potencjometr powinien posiadać elastyczne pokrętło np. z samochodowego odbiornika radiowego.

Włączanie pracy impulsowej wycieraczek odbywa się dodatkowym wyłącznikiem. Jednocześnie jest zapewniona możliwość włączenia wycieraczek wyłącznikiem przy kierownicy.

Szerokiej drogi!

Wykaz elementów	
Półprzewodniki	
T1	– BC 548B
T2	– BC 558B
D1	– 1N4148
Rezystory	
R2	– 150 Ω/0,125 W
R5	– 330 Ω/0,125 W
R3, R4	– 1,2 kΩ/0,125 W
R1	– 22 kΩ/0,125 W
P1	– 220 kΩ-A PR 185
Kondensatory	
C2	– 10 μF/25 V
C1	– 470 μF/16 V
Inne	
Pk1	– RM-82P =12 V/8 A
WŁ1	– wył. samochodowy
płytka drukowana numer 552	

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym. Płytki można zamawiać w redakcji PE.
Cena: płytka numer 552 – 2,50 zł + koszty wysyłki.

◊ **R.K.**

Leksykon techniki głośnikowej

Najważniejsze pojęcia i ich wyjaśnienia.

Cewka głośnikowa

Cewka jest częścią układu napędowego głośnika elektrodynamicznego. Jest ona wykonana z drutu miedzianego lub aluminiowego na karkasie (kapton lub aluminium). Jeżeli przez znajdującą w stałym polu magnetycznym cewkę płynie prąd elektryczny to powoduje jej wychylenie proporcjonalne do amplitudy napięcia do niej przełożonego. Płynący prąd elektryczny w cewce znajdującej się w stałym polu magnetycznym powoduje jej wychylenia proporcjonalne do kształtu napięcia do niej przyłożonego.

Charakterystyka kierunkowa

Fala dźwiękowa zostaje przez membranę ukierunkowana podobnie jak strumień światła z reflektora. Zjawisko to jednak zależy od częstotliwości. Dla częstotliwości , dla których długość fali jest większa niż obwód membrany, natężenie fali jest stałe we wszystkich kierunkach (fala kulista). Powyżej tej częstotliwości następuje ciągłe zmniejszanie się przestrzennego kąta promieniowania. Zjawisko to opisują charakterystyki ciśnienia akustycznego przy różnych kątach promieniowania , np. 0°, 30°, 60°.

Częstotliwość rezonansowa

Jest to częstotliwość, dla której ciało o określonej masie pobudzone do drgań, osiąga maksymalną amplitudę drgań przy minimalnej dostarczanej energii. Głośnik jest układem drgającym o pewnej masie i sprężystości. Membrana i cewka głośnikowa stanowią masę zawieszoną na rezystorze. Dodatkowo na ten układ oddziałują siły tarcia oraz tłumienie elektryczne, będące skutkiem współdziałania układu magnetycznego, cewki i wzmacniacza. Rezonans uwidacznia się zwiększonym wychyleniem membrany dla określonej częstotliwości. Na charakterystyce impedancji głośnika jest widoczny jako pierwsze maksimum. Częstotliwość rezonansowa jest wartością charakterystyczną głośnika. Poniżej tej wartości ograniczona jest możliwość przekazywania energii od membrany do otaczającego powietrza. Dlatego stanowi ona dolną częstotliwość graniczną.

D'Appolito

Amerykanin Joe D'Appolito na podstawie badań Linkwitza dotyczących charakterystyk promieniowania systemów wielodrożnych zaproponował ciekawe rozwiązanie. Badania nad systemem stelita-subwoofer wykazały małą efektywność satelity z jednym głośnikiem 13 cm. Jednak klasyczny układ takich dwóch głośników, umieszczonych poniżej głośnika wysokotonowego, którego celem miało być zwiększenie efektywności, doprowadził do pogorszenia charakterystyki promieniowania systemu. D'Appolito stwierdził, że można uzyskać prawie optymalną charakterystykę promieniowania, gdy powyżej i poniżej głośnika wysokotonowego zostaną umieszczone głośniki średniotonowe. Rozwiązanie to ściśle określa typ zwrotnicy głośnikowej i maksymalną częstotliwość podziału. Wykorzystując filtr Butterwortha 3-go rzędu w symetrycznym układzie głośników można uzyskać jednolitą charakterystykę promieniowania w osi pionowej. Oznacza to, że przy zmianie pozycji słuchacza w pionie nie dochodzi do niepożądanej zmiany charakterystyki systemu.

Dobroć Q_{es}

Dobroć elektryczna (Q_{es}) jest miarą elektrycznego tłumienia układu rezonansowego głośnika. Wynika ona z oddziaływania siły magnetomotorycznej na cewkę głośnikową. Wartość Q_{es} określa siłę i efektywność układu magnetycznego głośnika.

Dobroć Q_{ms}

Dobroć mechaniczna (Q_{ms}) jest miarą mechanicznego tłumienia układu rezonansowego głośnika na skutek tarcia w zawieszeniu i zawieszeniu centrującym. Wartość Q_{ms} umożliwia określenie, z jaką „łatwością” membrana może się poruszać.

Dobroć Q_{ts}

Całkowita dobroć Q_{ts} układu rezonansowego głośnika jest średnią geometryczną dobroci elektrycznej oraz mechanicznej i opisuje całkowite tłumienie układu rezonansowego głośnika.

$$\frac{1}{Q_{ts}} = \frac{1}{Q_{es}} + \frac{1}{Q_{ms}}$$

Od wartości Q_{ts} zależy charakterystyka impulsowa głośnika, a więc i możliwości wykorzystania go w różnych typach obudów. Im mniejsza jest wartość Q_{ts}, tym większe jest tłumienie.

Ferrofluid (FFL)

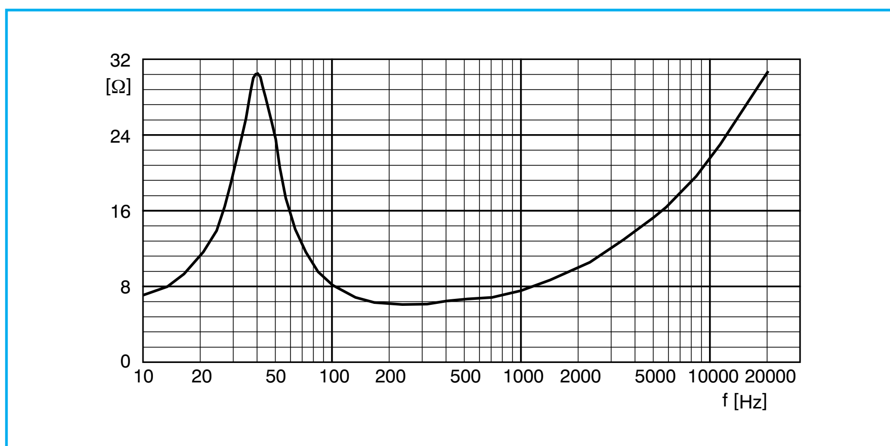
Jest to oleisty płyn o właściwościach magnetycznych umieszczany w szczelinie powietrznej głośnika wysokotonowego. Płyn ten zwiększa tłumienie układu drgającego masa-sprężyna, tzn. zmniejsza się wartość Q_{ms}, co istotnie zmniejsza podbicie impedancji w paśmie rezonansowym. Efektem jest większa obciążalność mechaniczna. Wygładzenie przebiegu impedancji ułatwia współpracę ze zwrotnicą oraz obniżenie częstotliwości podziału. Ferrofluid poprawia odprowadzanie ciepła od cewki, dzięki czemu znacznie zwiększa się odporność termiczna, a więc i obciążalność elektryczna.

Głośnik współosiowy

Idealna charakterystyka kierunkowa promieniowania systemów wielodrożnych wymagałaby skupienia wszystkich źródeł dźwięku w jednym punkcie. Początkowo głośniki współosiowe miały oddzielny głośnik wysokotonowy przymocowany przed głośnikiem niskotonowym, podobnie jak w głośnikach samochodowych. Nowe materiały magnetyczne jak neodym umożliwiały kompaktową budowę głośników wysokotonowych, tzn. wbudowania go w głośnik niskotonowy. Zaletą głośników współosiowych jest stabilna charakterystyka fazowa przy stałym grupowym czasie przelotu, co często decyduje o spójności obrazu dźwiękowego i właściwościach przestrzennych.

Impedancja głośnika

Impedancja głośnika (znamionowa) jest to najmniejsza wartość modułu impedancji elektrycznej występująca przy częstotliwości leżącej powyżej częstotliwości rezonansowej f_r układu mechanicznego głośnika. Zwiększanie się impedancji gło-



Rys. 1 Przebieg impedancji głośnika w funkcji częstotliwości

śnika przy większych częstotliwościach jest spowodowane indukcyjnością cewki głośnika. Jest to niekorzystna własność głośnika, ponieważ powoduje ona zmniejszenie się poboru mocy ze źródła w miarę zwiększania się częstotliwości.

Kevlar

W postaci plecionki z cienkich bardzo mocnych włókien jest stosowany do wytwarzania membran. Membrany kevlarowe o charakterystycznym żółtym kolorze mają bardzo dużą sztywność, co sprzyja szybkiemu przetwarzaniu małych częstotliwości oraz mocno nasyconej i energetycznej barwie średnich tonów. W membranach tych często występują „silne" rezonanse, co ogranicza możliwości ich zastosowania.

Kopułka

Kopułka jest wycinkiem kuli. Bezpośrednio przymocowana do cewki jest najczęściej stosowanym rodzajem membrany w konstrukcjach głośników wysokotonowych. Głośniki kopułkowe, w porównaniu z typową membraną stożkową, mają stosunkowo małą średnicę membrany, dzięki czemu mają lepszą charakterystykę promieniowania. Mała masa układu drgającego poprawia efektywność i szybkość przetwarzania impulsów. Niestety, kopułki mają niewielkie średnice. Jako głośniki wysokotonowe 10÷28 mm, natomiast rzadziej stosowane średniotonowe 34÷76 mm. Jednak w tych ostatnich występują problemy z zachowaniem odpowiedniej sztywności przy rozsądnej masie. Najczęściej stosowanym materiałem jest tkanina, metal oraz tworzywo sztuczne.

Linia transmisyjna (TL)

Jest to typ nierezonansowej obudowy głośnikowej. Funkcjonalnie jest filtrem dolnoprzepustowym z przesunięciem fazy o 90°. Konstrukcje TL opierają się na "Akustycznym Labiryncie" Stromberga-Carlsona z ok. 1930r. składającego się z rury, otwartej na jednym końcu i głośnikiem na drugim, o długości 1/4 długości fali dźwiękowej odpowiadającej częstotliwości rezonansowej głośnika. Dzięki temu w okolicy rezonansu głośnika osiągnięto wzmocnienie przetwarzania. Niestety dla większych częstotliwości faza zostaje tak przesunięta, że dochodzi do osłabienia natężenia dźwięku. Efekty te powtarzają się okresowo, tak że w paśmie niskotonowym ma miejsce wyraźne zafalowanie charakterystyki. Odpowiednie wytłumienie tunelu, np. owczą wełną, prowadzi do spowolnienia fali dźwiękowej i tym samym do skrócenia fizycznej długości linii oraz do wytłumienia składowej emitowanej przez tylną stronę membrany dla większych częstotliwości. Dzięki temu można uzyskać wygładzenie charakterystyki.

Magnes

W głośnikach do wytworzenia pola magnetycznego wykorzystuje się na ogół magnes ferrytowy, rzadziej neodymowy lub alnico. Przez metalowy nabiegunnik, rdzeń magnetyczny i jego płytę zostaje utworzona szczelina powietrzna, w której porusza się cewka głośnikowa.

Magnez

Jest to nieszlachetny, srebrzysty metal lekki o wielkiej reaktywności chemicznej. Uzyskuje się go na drodze termoelektrolizy z chlorku magnezu. Membrany z magnezu charakteryzują się dużą sztywnością przy małej masie. Głośniki z takimi membranami magnezowymi uznawane są za najlepiej przetwarzające impulsy.

Membrana

Służy bezpośrednio do przenoszenia energii ruchu na molekuły otaczającego ją powietrza. Przy rozważaniach na temat membrany głośnikowej zakłada się jej nieskończoną sztywność. Pasmo przenoszenia takiego głośnika jest ograniczone od dołu częstotliwością rezonansową, natomiast od góry właściwościami powietrza (tzw. impedancją promieniowania). Małe powierzchnie promieniujące są w stanie przetwarzać wyższe częstotliwości niż większe powierzchnie, jednak tylko do pewnej wartości, nazwanej górną częstotliwością graniczną. Powyżej tej wartości przetwarzana energia równomiernie się zmniejsza.

Rzeczywista membrana nie jest nieskończenie sztywna, odkształca się zależnie od właściwości materiału. Odkształcenia te (drgania własne, partialne) mają krytyczny wpływ na charakterystykę kierunkową i przenoszenie wyższych częstotliwości. Również kształt membrany wpływa na właściwości przetwarzania. Membrany lejkowe cechują się dużą sztywnością oraz silnym podbiciem charakterystyki dla wyższych częstotliwości. Bardziej odporne na drgania własne są tzw. membrany nawi, o przekroju hiperbolicznym. Membrany kopułkowe charakteryzuje trochę węższe pasmo przenoszenia, jednak bardziej wyrównane.

Membrana sandwichowa

Jednym z większych problemów przy konstruowaniu głośników jest uzyskanie jak najmniejszego ciężaru przy dużej sztywności membrany. Jednym z takich rozwiązań są membrany tzw. sandwichowe, czyli jak sama nazwa wskazuje na wzór kanapki, złożone z kilku warstw materiału. Funkcjonuje w podobny sposób jak sklejka. Zachowując podobny ciężar użytego materiału zwiększa w istotny sposób moment bezwładności w pionowej osi przekroju materiału. Spotykany w głośnikach Peerless serii CSC i CSX lub najbardziej wyrafinowanie w głośnikach ETON HEXACON. Membrana składa się z dwóch warstw płótna kevlarowego

przedzielonego warstwą płyty Nomex, o strukturze plastra miodu.

Obciążalność elektryczna i mechaniczna (Moc znamionowa, muzyczna i mechaniczna)

Moc znamionowa wyrażona w Watach określa maksymalną moc elektryczną, która może być doprowadzona w sposób ciągły do głośnika, dla której nie nastąpi jego zniszczenie. Na ogół jest to przepalenie cewki, jej deformacja lub odklejenie się od membrany wskutek wydzielenia się za wysokiej temperatury. W normie DIN 45573 opisane są dokładnie warunki pomiarowe.

Moc muzyczna określa krótkotrwałą moc elektryczną mogącą być doprowadzoną do głośnika. Czas trwania i rodzaj sygnału opisuje norma DIN 45500.

Obciążalność elektryczna nie jest kryterium jakościowym głośnika. Nie określa ona nawet maksymalnej głośności jaką jest w stanie wytworzyć głośnik.

Natomiast tzw. obciążalność mechaniczna opisuje maksymalny poziom sygnału, dla którego np. cewka nie uderza w układ magnetyczny lub wychodzi poza pole magnetyczne, wytwarzając zbyt wiele zniekształceń. Parametr ten nie jest definiowany. Jego wartość jest dużo mniejsza niż moc elektryczna. Przykładowo dla głośników o średnicy 17 cm jest ona rzędu 10 W.

Objętość ekwiwalentna V_{as}

Wielkość opisująca podatność zwieszenia membrany w zależności od powierzchni membrany. Fizycznie oznacza elastyczność powietrza o objętości V_{as} odpowiadającej podatności układu drgającego głośnika.

Obudowa bas-refleks

Obudowa bas-refleks jest tzw rezonatorem Helmholtza. Rezonator taki faktycznie składa się z objętości z otworem. Zamknięte w obudowie powietrze posiada zależną od objętości sprężystość, natomiast powietrze znajdujące się w otworze lub rurze bas-refleks masę. Przez określenie objętością V_b sprężystości powietrza w obudowie i „zaczepionej" do niego ruchomej masy (powietrze w rurze) można uzyskać konkretną częstotliwość rezonansową f_b. Taki układ rezonansowy pobudzony zostaje głośnikiem zamontowanym w obudowie.

Obudowa tubowa

Już w 1877r. Thomas Edison próbował blaszaną tubą wzmacniać dźwięki w swym fonografie. Trudności z wypromieniowaniem małych częstotliwości przez głośnik dynamiczny wynikają z jego znikomej sprawności w tym paśmie. W celu jej podwyższenia dla małych częstotliwości należy poprawić znaczne niedopasowanie membrany do znamionowej impedancji akustycznej środowiska. Analogicznie do transformatora w układach elektrycznych stosuje się transformator mechaniczny w formie tuby. Transformuje ona stosunkowo małą powierzchnię membrany na dużo większą powierzchnię wylotu tuby. Wymiary tuby jej długości i powierzchnia wylotu są zależne od najmniejszej częstotliwości pożądanego pasma i rodzaju tuby (wykładnicza i stożkowa).

Obudowa zamknięta

Obudowa zamknięta jest najprostszym typem obudowy głośnika. Stanowi ona analogię filtru górnoprzepustowego drugiego rzędu (12 dB/okt.), którego funkcja przenoszenia jest zależna od rezonansu i tłumienia. Są dwa podstawowe typy obudów zamkniętych: nieskończona przegroda i akustyczne zawieszenie. Na ogół stosowane są obudowy typu akustyczne zawieszenie, w których sprężystość powietrzna w obudowie jest dwu- lub trzykrotnie mniejsza od podatności zawieszenia. Powietrze znajdujące się w obudowie działa na głośnik jak dodatkowa sprężyna i powoduje podwyższenie częstotliwości rezonansowej (f_c) i dobroci wypadkowej Q_{tc} głośnika w obudowie zamkniętej. Dobroć Q_{tc} określa przebieg charakterystyki przenoszenia w funkcji częstotliwości w zakresie rezonansu (obszar przegięcia rezonansowego).

Znając parametry głośnika dobroć całkowitą układu rezonansowego, f_s częstotliwość rezonansową, V_{as} objętość powietrza równoważną podatności zawieszeń, można wyznaczyć objętość obudowy V_b i częstotliwość f_c

$$V_b = \frac{V_{as}}{\left(\frac{Q_{tc}}{Q_{ts}}\right)^2 - 1}\ [l]$$

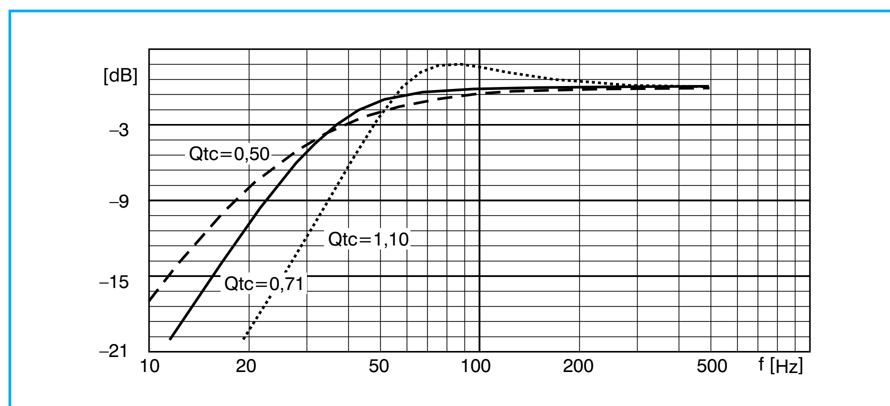
$$f_c = f_s \frac{Q_{tc}}{Q_{ts}}\ [Hz]$$

Typowe wartości Q_{tc} zawierają się między 0,5 do 1,5. Obudowa zamknięta dostarcza więcej niskiego basu niż obudowa bas-refleks przy jednakowej częstotliwości granicznej f_{gr} (spadek –3 dB) oraz lepiej przetwarza impulsy.

Dzięki łatwości wyznaczenia parametrów obudowy oraz kontroli charakterystyki przenoszenia i dobremu przetwarzaniu impulsów, konstruowanie obudów zamkniętych jest zalecane początkującym hobbistom.

Pasmo przenoszenia

Wymagania normy DIN 45573 spełniają te głośniki, w których amplituda ciśnienia akustycznego przebiega z tolerancją ±4 dB w paśmie od 100 do 8000 Hz. Poza tym pasmem częstotliwości dopuszczalna jest większe tolerancje zmiany ciśnienia. Istotne dla jakościowej oceny pasma przenoszenia jest określenie maksymalnych różnic poziomu ciśnienia akustycznego. Dolną



Rys. 2 Przebieg charakterystyki przenoszenia w funkcji częstotliwości w zakresie rezonansu (obszar przegięcia rezonansowego).

częstotliwość graniczną tej samej kolumny można podać dla różnych poziomów spadku, np. 39 Hz przy –3 dB, 34 Hz przy –6 dB i 27 Hz przy –10 dB.

Pierścień zwierający

Wywołany prądem ruch cewki głośnikowej powoduje indukowanie się prądu w cewce, który płynie w przeciwnym kierunku. Efekt ten, zwany indukcją wzajemną, powoduje w szczelinie powietrznej modulacje drugiej harmonicznej strumienia magnetycznego. Zjawisko to można wyeliminować stosując pierścień zwierający tzw. pierścienia Faradaya. Wytwarza on pole magnetyczne o wartości tej samej wartości co cewka, lecz o przeciwnym zwrocie.

Polipropylen

Polipropylen jest tworzywem sztucznym o wysokim tłumieniu wewnętrznym. Używany jest głównie w membranach głośników średnio- i niskotonowych. Poza dobrym tłumieniem, ma łagodny przebieg charakterystyki w funkcji częstotliwości, niewielkie drgania własne, wysoką stałością parametrów oraz niską sztywność. Mieszając go np. z kredą można kontrolować twardość, sztywność i tłumienie membrany.

Poziom ciśnienia akustycznego w dB

Poziom ciśnienia akustycznego określa logarytmiczny stosunek dwóch wartości efektywnej wartości ciśnienia akustycznego P_{ef} do ciśnienia akustycznego dla progu słyszalności P_o.

$$L_p = 20 \log \frac{P_{ef}}{P_o} \, [dB]$$

gdzie:
$P_o = 2 \cdot 10^{-5}$ [N/m^2], próg słyszalności.
Zmiana poziomu o 6 dB oznacza podwójną lub połowę głośności.

Sprawność

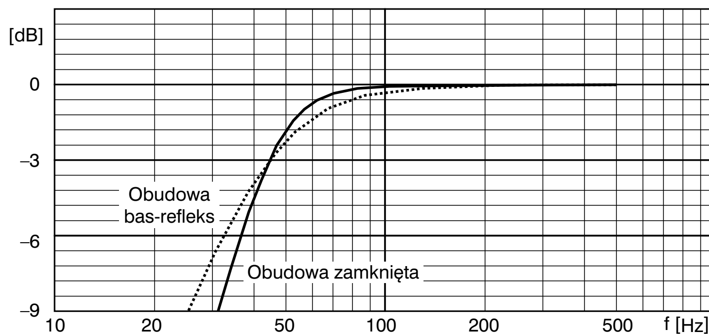
Sprawność głośnika η określa jaka część energii elektrycznej doprowadzonej ze wzmacniacza może być przetworzona w energię akustyczną. Przy doprowadzonej stałej mocy. Im większa jest sprawność głośnika tym jest on głośniejszy. Sprawność nie opisuje jednak maksymalnego głośności. Typowe wartości sprawności zawierają się między 0,15% a 2,5%. Oznacza to, że znikomo niewielka część energii zostaje przetworzona. Pozostała jej część zostaje przetworzona w ciepło i musi być odprowadzona przez cewkę i układ magnetyczny.

Sprawność można przeliczyć na znamionowe ciśnienie akustyczne SPL (efektywność):

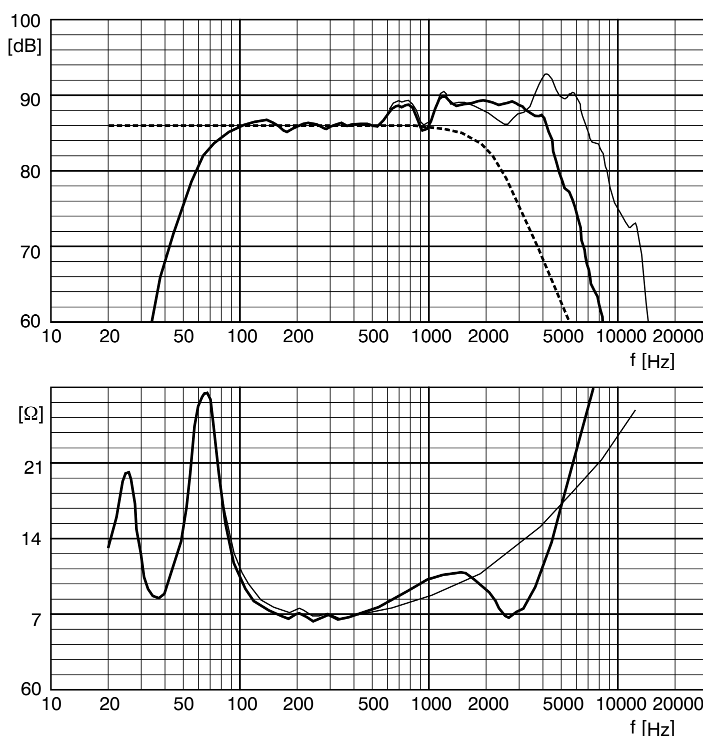
$$SPL = 112 + 10 \log \eta \quad [dB/W/m]$$

Subwoofer

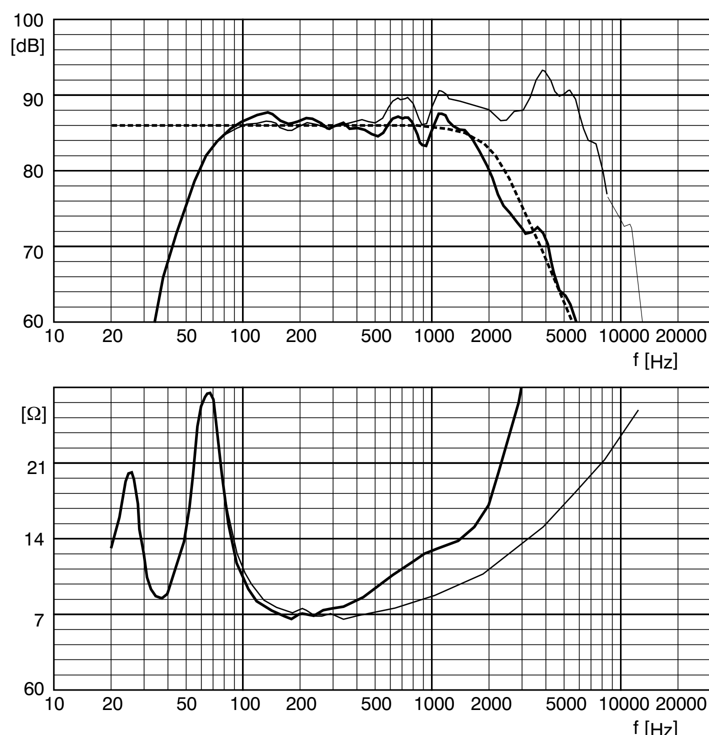
Obudowa pasmowo-przepustowa potocznie jest nazywana subwooferem. Jest ona obudową zamkniętą lub wentylowaną (rys. 3) dołączoną do akustycznego filtra dolnoprzepustowego. Dzięki niej (w postaci komory z otworem) po stronie przedniej głośnika jest możliwe uzyskanie korzystniejszej zależności między szerokością pasma, a efektywnością i odtwarzanie wyjątkowo małych częstotliwości. Często dzieje się to jednak kosztem zmniejszonej efektywności i pogorszonej charakterystyki impulsowej. Błędny jest pogląd, że obudowy pasmowoprzepustowe są dobrymi filtrami dolnoprzepustowymi. Poza tym wydostające się przez otwór fale stojące, wymagają odpowiedniego filtrowania. Metody projektowania obudów są bardzo skomplikowane, dlatego jest bardzo prawdopodobne, że wiele komercyjnych konstrukcji powstało metodą „prób i błędów”. Bardzo pomocne



Rys. 3 Porównanie charakterystyk częstotliwościowych obudowy zamkniętej i bas-refleks



Rys. 4 Obliczona charakterystyka filtru zwrotnicy głośnikowej uwzględniająca parametry głośnika



Rys. 5 Zoptymalizowana charakterystyka filtru zwrotnicy głośnikowej uwzględniająca parametry głośnika

w projektowaniu obudów pasmowo-przepustowych są programy symulacyjne.

Variovent

Jest to element tłumiącym używanym w obudowach zamkniętych z aperiodycznym tłumieniem. Ma on kształt krążka (ok. 10 cm) z gęstej waty mineralnej lub gąbki grubości 2,5 cm i jest umieszczony w ścianie obudowy. Powoduje nieszczelność w obudowie o określonej akustycznej rezystancji przepływu i tłumienie rezonansu głośnika zbliżone do 100% wytłumienia obudowy zamkniętej. Dzięki temu możliwe jest zmniejszenie objętości obudowy ok. 50%.

Włókno szklane

Włókna szklane powstają w procesie wyciągania, wirowania lub dmuchania. Ich grubość wynosi 0,003÷0,03 mm. Charakteryzują się dużą sztywnością przy relatywnie małej masie. Używane są do produkcji membran głośnikowych w postaci maty przesączonej żywicami syntetycznymi.

Włókno węglowe

Cienkie włókna wykonane z węgla używane są do wzmacniania tworzyw sztucznych. W takiej postaci lub jako dodatek do papieru znalazły również zastosowanie w produkcji membran.

Współczynnik B_{xl}

Współczynnik ten będący iloczynem wartości indukcji magnetycznej B i długości l drutu cewki znajdującego się w szczelinie powietrznej określa siłę układu napędowego głośnika. Z reguły głośniki o dużym współczynniku B_{xl} mają małą dobroć, czyli większe tłumienie. Współczynnik B_{xl} jest wielkością zależną od wychylenia cewki. Dopóki całe uzwojenie cewki znajduje się w szczelinie powietrznej dopóty zależność jego współczynnika od przemieszczenia pozostaje liniowa.

Zawieszenie

Zawieszenie jest częścią głośnika łączącą membranę z koszem i uszczelniającą głośnik. Składa się z zawieszenia zewnętrznego i centrującego. Sprężystość zawieszenia określa podatność głośnika C_S. W 80% zależy ona od zawieszenia centrującego, a w 20% od zawieszenia zewnętrznego. Zawieszenie centrujące utrzymuje cewkę we właściwej pozycji w szczelinie powietrznej oraz tłumi drgania własne membrany na jej krawędzi. W bezpośredni sposób wpływa na częstotliwość rezonansową.

Zwrotnica głośnikowa

Zwrotnicę głośnikową można uznać za „serce" zespołu głośnikowego. Jej zadaniem jest wydobycie z całego pasma sygnału wejściowego tych jego części, które po przetworzeniu przez głośniki i zsumowaniu dadzą pożądany przebieg. Na ogół dąży się do uzyskania liniowego przebiegu amplitudy i fazy charakterystyki ciśnienia akustycznego. Projektowanie zwrotnic pasywnych jest bardzo skomplikowane. Wymaga znajomości rzeczywistych charakterystyk głośników, dokonania wyboru właściwych częstotliwości podziału pasma, właściwego doboru elementów pasywnych i wreszcie przeprowadzenie żmudnych testów odsłuchowych.

Zwrotnice budowane są z elementów indukcyjnych, pojemnościowych i rezystywnych, używanych w trzech podstawowych typach filtrów: dolno-, górno- i środkowoprzepustowych, o różnym rzędzie i nachyleniu zbocza : 1 rząd – 6 dB/okt, 2 rząd – 12 dB/okt, 3 rząd – 18 dB/okt, 4 rząd – 24 dB/okt.
Na rysunkach przedstawiono charakterystykę celu filtru 3 rzędu Butterwortha – teoretyczną, do której dążymy (rys. 4, 5 linia przerywana), charakterystykę głośnika (rys. 4, 5 linia ciągła cienka), oraz charakterystykę głośnika z filtrem 2. rzędu Butterwortha o wartościach standardowych wyznaczonych ze wzorów (rys. 4 linia gruba) oraz o wartościach zoptymalizowanych do rzeczywistej charakterystyki głośnika (rys. 5 linia gruba).

Żmudny proces projektowania zwrotnic ułatwiają programy symulujące ich działanie. Interaktywne odmiany programów uwzględniające rzeczywiste charakterystyki głośników posiadają dużą wartość dydaktyczną i dostępne są dla hobbystów. Programy komputerowe nie są jednak gwarancją perfekcyjnych konstrukcji. Projektowanie wymaga dużo wiedzy, doświadczenia i wyczucia („know-how").

◊ ***Jakub Nyka***

Wykaz płytek drukowanych układów programowanych i innych elementów

Poniżej prezentujemy cenniki płytek drukowanych, układów zaprogramowanych, programów, folii, zestawów i innych podzespołów dostępnych w sprzedaży wysyłkowej w „Praktycznym Elektroniku". Ceny płytek podane przy artykułach w archiwalnych numerach oraz na płycie CD–PE1 są nieaktualne.

Zamówienia przyjmujemy na kartach pocztowych, kuponach zamieszczanych w PE, faksem (0 68) 324 71 03 oraz e–mailem (reklama@pe.com.pl). W zamówieniu prosimy podawać dokładnie i wyraźnie swój adres a pod adresem tylko numery płytek lub nazwy programów i podzespołów. Nie przyjmujemy zamówień telefonicznie. Zamówienia od firm przyjmowane są tylko w formie pisemnej z upoważnieniem do wystawienia faktury VAT bez podpisu odbiorcy.

Płytki drukowane, zaprogramowane układy oraz inne elementy oznaczone w wykazie gwiazdką będą sprzedawane do wyczerpania zapasów magazynowych.

Aktualny wykaz archiwalnych numerów znajduje się przy karcie zamówień.

◊ *Redakcja*

Cennik płytek drukowanych.

G.*	Generator z mostkiem Wiena	PE 1/92	0,58 zł
001	Analizator widma(kpl. 2 płytki)	PE 3/92	7,28 zł
002*	Transkoder SECAM–PAL	PE 3/92	1,79 zł
005*	Detektor zera	PE 3/92	1,15 zł
022*	Korektor–potencjometr elektroniczny	PE 4/92	1,59 zł
025*	Fonia czterocewkowa	PE 1/93	0,58 zł
034*	Analizator – pole odczytowe	PE 1/93	6,33 zł
035	Uniwersalny zasilacz	PE 1/93	1,86 zł
037*	Dekoder PAL TC 500D/E	PE 3/93	1,40 zł
038*	Dekoder PAL R202/A	PE 3/93	1,77 zł
040*	Zegar MC 1206	PE 2/92	4,45 zł
041*	Zegar MC 1206 – wyświetlacz	PE 2/93	2,14 zł
048*	Zegar MC 1206 – sekundy cyfrowe	PE 3/93	2,16 zł
053*	Kwarcowy generator 50 Hz	PE 4/93	1,15 zł
055*	Zasilacz do wzmacniacza antenowego	PE 4/93	1,15 zł
058*	Wzmacniacz z reg. barwy dźwięku	PE 5/93	7,21 zł
064*	Tranzystorowy korektor graf. we/wy	PE 6/93	1,28 zł
065*	Tranzystorowy korektor graf. filtry	PE 6/93	5,74 zł
066	Układ opóźnionego załączania kolumn	PE 6/93	1,30 zł
070*	Korektor graf. – pamięć charakt.	PE 7/93	5,60 zł
071*	Fonia do odbioru programu POLONIA	PE 5/93	0,71 zł
072*	Pływające światła – generator	PE 6/93	1,15 zł
078*	Fonia stereo do odbioru Astry	PE 6/93	1,35 zł
082*	Wzmacniacz odczytu do magnetofonu	PE 8/83	3,31 zł
088*	Częstościomierz – generator	PE 9/93	3,75 zł
091*	Częstościomierz – sterowanie	PE 10/93	3,31 zł
095	Radiotelefon na pasmo 27 MHz	PE 9/93	2,30 zł
099*	Przetwornik f/U	PE 10/93	4,00 zł
102	Korektor sygnału video	PE 12/93	2,17 zł
105	Wzm. mocy do radiotelefonu 27 MHz	PE 11/93	1,15 zł
108	Wzmacniacz mocy 150 W	PE 12/93	7,48 zł
109*	Układ logarytmujący	PE 12/93	2,12 zł
110*	Termometr –50 +100 C	PE 1/94	3,11 zł
111*	Automat Losujący	PE 1/94	3,11 zł
116*	Blokada tarczy telefonicznej	PE 2/94	1,32 zł
120*	Termometr – zasilanie bateryjne	PE 2/94	0,58 zł
122*	Konwerter UKF/FM + Dł/Śr	PE 2/94	0,58 zł
124*	Dekoder Pal do OTVC Rubin 714	PE 3/94	2,47 zł
126	Echo do CB radio	PE 3/94	2,10 zł
127*	Bootselektor do Amigi	PE 3/94	0,58 zł
130*	Spowalniacz do Amigi	PE 4/94	0,66 zł
131*	Stół mikserski – wzmacniacz sumy	PE 4/94	2,33 zł
133	Przedłużacz do pilota	PE 4/94	1,15 zł
135*	Zdalne ster. – pilot	PE 5/94	5,26 zł
137*	Zdalne ster. – odbiornik	PE 5/94	5,12 zł
139*	Zegar LM 8560	PE 5/94	2,88 zł
145*	Układ do przegr. taśm magnetowid.	PE 6/94	2,83 zł
149*	Sampler do Amigi	PE 7/94	0,95 zł
154*	Oscyloskop – dzielnik wejściowy	PE 9/94	1,25 zł
160*	Kompandor	PE 9/94	2,24 zł
165*	Obrotomierz cyfrowy – mnożnik	PE 10/94	2,58 zł
170*	Lampa sygnalizacyjna	PE 11/94	2,62 zł
171*	Symetryzator antenowy	PE 11/94	1,58 zł
174	Generator funkcyjny	PE 12/94	2,37 zł
176*	Analizator widma	PE 1/95	7,73 zł
177*	Układ kalibracji prądu podkładu	PE 12/94	3,61 zł
180*	Przedwzmacniacz antenowy	PE 12/94	1,15 zł
186	Generator funkcyjny – płyta główna	PE 1/95	10,36 zł
192*	Układ fonii satelitarnej	PE 2/95	2,47 zł
194*	Wykrywacz metali TRANSET 150	PE 3/95	2,21 zł
203*	Zdalne sterowanie oświetleniem	PE 5/95	2,36 zł
208	Mikrofon bezprzewodowy	PE 6/95	1,54 zł
210	Mikroprocesorowy zegar sterownik	PE 6/95	14,59 zł
212	Alarm samochodowy – pilot	PE 6/95	1,38 zł
213	Alarm samochodowy – centralka	PE 6/95	6,72 zł
214	Alarm samochodowy – radiopowiadom.	PE 7/95	3,55 zł
216	Mikorofon bezprzewodowy – odbiornik	PE 7/95	2,91 zł
223*	Przetwornik „True RMS"	PE 9/95	0,92 zł
229*	Przystawka do efektu „TREMOLO"	PE 10/95	0,87 zł
231*	Uniwersalna ładowarka akumul. Ni–Cd	PE 10/95	5,52 zł
232*	Uniwersalna ładowarka akumul. Ni–Cd	PE 10/95	2,90 zł
233	Mikropr. miernik częst. – pł.głów.	PE 10/95	3,08 zł
234	Mikropr. miernik częst. – mikropr.	PE 10/95	5,38 zł
235	Mikropr. miernik częst. – pł.przed.	PE 11/95	5,38 zł
236	Mikropr. miernik częst. – wzm. We	PE 11/95	6,70 zł
237	Preskaler 1,3 GHz	PE 12/95	1,15 zł
239	Dzwonek – „ZŁY PIES"	PE 11/95	4,86 zł
241*	Gwiazda betlejemska – diody	PE 11/95	10,06 zł
242*	Gwiazda betlejemska – automatyka	PE 11/95	2,55 zł
244*	Automatyczny wyłącznik do domofonu	PE 12/95	0,83 zł
245*	Zasilacz z woltomierzem i amper.	PE 12/95	14,29 zł
251*	Dodatkowe światło STOP w samocho.	PE 1/96	0,59 zł
252*	Echo i pogłos elektroniczny	PE 1/96	9,79 zł
254	Super Bass	PE 2/96	1,59 zł
255*	Elektroniczna ruletka	PE 2/96	3,86 zł
258*	Regulator żarówek halogenowych	PE 3/96	2,93 zł
259*	Generator wzorcowy 50 Hz	PE 3/96	1,15 zł
262*	Sterownik świateł ulicznych	PE 3/96	1,47 zł
263*	Generator szumu układy dodatkowe	PE 4/96	1,22 zł
264*	Przetwornica +5 V na –5 V	PE 4/96	1,67 zł
268*	Rejestrator sygnałów cyfrowych	PE 6/96	9,78 zł
270*	Zasilacz napięcia zmiennego	PE 5/96	3,76 zł
271*	Automat perkusyjny – generator	PE 5/96	4,34 zł
272*	Automat perkusyjny – matryca	PE 5/96	1,74 zł
273*	Automat perkusyjny – instrumenty	PE 6/96	5,22 zł
274*	Automatyczny włącznik zapisu	PE 6/96	0,63 zł
280*	Centralka domofonu – płyta przednia	PE 8/96	1,20 zł
281*	Prosty betametr	PE 8/96	0,58 zł
286*	Automat. wyłącznik ster. światłami	PE 9/96	4,32 zł
290*	Intervox	PE 10/96	1,45 zł
292	Przetwornica DC/DC 12V/±30V	PE 10/96	6,56 zł
294*	Kontroler stanu akum. samochodego	PE 10/96	1,15 zł
296	Samochodowy wzmacniacz HiFi –100W	PE 11/96	5,67 zł
299	Jednozakr. wolt–amper. 3/5 cyfry	PE 12/96	3,42 zł
300	Zasilacz laboratoryjny 2001	PE 12/96	7,80 zł
301	Zasilacz lab. z przetwornikiem. C/A	PE 1/97	5,29 zł
302	Zasilacz laboratoryjny – mikroproc.	PE 1/97	14,95 zł
305*	Zabawka – tester refleksu	PE 12/96	8,68 zł
307*	Miernik poziomu hałasu	PE 1/97	2,88 zł
309	Wzm. mocy MOSFET – TDA 7296	PE 3/97	3,11 zł
311*	Programowany tajmer	PE 2/97	11,32 zł
312	Dekoder SURROUND	PE 2/97	6,65 zł
314	Imobilajzer z oszukiwaczem do sam.	PE 2/97	5,30 zł
315*	Domowy telefon – zabawka	PE 3/97	1,44 zł
317	Aparat (pod)słuchowy	PE 3/97	2,19 zł
318	Siedmiokanałowy analizator widma	PE 3/97	9,59 zł

321	Generator PAL ster. mikroprocesorem	PE 4/97	4,58 zł
322*	Elektr. przerywacz kierunkowskazów	PE 4/97	1,38 zł
323*	Precyzyjny miernik wysterowania VU	PE 4/97	3,74 zł
327*	Pozycjoner – pilot	PE 5/97	2,58 zł
330*	Przetwornica do żarówek halog.	PE 6/97	3,14 zł
334*	Sygnalizator dźwiękowy gotow. słoi	PE 6/97	2,02 zł
335*	Konwerter ultradźwiękowy	PE 6/97	3,71 zł
336	Uniwersalny zasilacz LM 317, LM 350	PE 7/97	2,56 zł
337	Mikro. Sonda do pom. częstotliwości	PE 7/97	5,67 zł
338*	Zasilacz impulsowy	PE 7/97	6,27 zł
339*	Programator do tunera telewizyjnego	PE 7/97	10,25 zł
341*	Tester pojemności akumulat. Ni–Cd	PE 8/97	5,67 zł
342*	Szybka, uniwersalna ładowarka	PE 8/97	13,23 zł
343*	Wykrywacz kłamstw	PE 8/97	1,48 zł
348*	Sterownik regulator temperatury	PE 9/97	2,47 zł
352*	Przystawka logarytmująca	PE 10/97	2,83 zł
355	Śnieżne gwiazdki na choinkę	PE 11/97	2,55 zł
356*	Urządzenie usuwające osad w instal.	PE 11/97	1,77 zł
358*	Korektor wizyjny – korektor RGB	PE 12/97	8,00 zł
361*	Akustyczny próbnik przejścia	PE 11/97	1,38 zł
364*	Komputerek samochodowy	PE 12/97	6,33 zł
365	Video korektor – rozkodowyw. kaset	PE 12/97	9,05 zł
367*	Fazowy sterownik mocy	PE 12/97	4,12 zł
368*	Mini generator serwisowy	PE 1/98	1,86 zł
370*	Sterownik semaforów i zwrotnic	PE 2/98	3,25 zł
372	Częstościo. z aut. zmianą zakresu	PE 1/98	5,23 zł
373	Generator funk. 10 MHz pł. czołowa	PE 3/98	15,85 zł
374	Generator funk. 10 MHz sterownik	PE 3/98	6,69 zł
375	Generator funk. 10 MHz pł. główna	PE 3/98	9,41 zł
376	Generator funk. 10 MHz pł. zasilacza	PE 3/98	2,54 zł
378*	Impulsowy stabilizator napięcia	PE 1/98	1,86 zł
379*	Elektroniczny symulator rezystancji	PE 2/98	4,78 zł
380	Dekoder informacji doadtkowych RDS	PE 2/98	1,68 zł
382*	Płynne wygaszanie oświetlenia w sam.	PE 2/98	1,77 zł
386*	Układ kontroli przepalenia żarówki	PE 3/98	2,07 zł
387	Dekoder RDS – część mikroprocesorowa	PE 3/98	6,65 zł
388	Generator impulsów	PE 4/98	7,57 zł
391*	Elektroniczny potencjometr wieloobrot.	PE 4/98	5,52 zł
392*	Dźwiękowy sygnalizator samochodu	PE 4/98	1,38 zł
394	Samokalibrujący miernik LC	PE 4/98	10,67 zł
395	Uniwersalna karta we–wy do IBM PC	PE 5/98	13,17 zł
396*	Wzmacniacz – przystawka do telefonu	PE 5/98	2,77 zł
399	Miniaturowa kamera telewizyjna	PE 5/98	5,12 zł
400*	Radiopow. o dużym zasięgu – nadajnik	PE 6/98	4,84 zł
401*	Radiopow. o dużym zasięgu – odbiornik	PE 7/98	7,73 zł
402*	Miernik częstotl. – przystawka do PC	PE 6/98	2,02 zł
403	Stół mikserski – wzmacniacz kanałowy	PE 6/98	5,97 zł
404	Stół mikserski – wzmacniacz	PE 7/98	5,68 zł
405	Stół mikserski – wzmacniacz sumy	PE 6/98	5,97 zł
406*	Zasilacz impulsowy 12V/10A	PE 6/98	7,62 zł
408	Stół mikserski – wskaźnik wysterow.	PE 7/98	5,97 zł
409	Stół mikserski – korektor graficzny	PE 7/98	9,58 zł
410*	Zabezp. mieszkania z radiopowiad.	PE 7/98	6,14 zł
411*	Miniaturowy zasilacz impulsowy	PE 7/98	2,78 zł
412*	Modulator wizyjny	PE 7/98	2,17 zł
413	Wzmacniacz mocy w.cz.	PE 8/98	4,54 zł
416	Uniwersalny sterownik silników krokow.	PE 8/98	4,16 zł
418	Kompletny wzmacniacz m.cz. 2x40 W	PE 8/98	15,57 zł
419	Gwiazda betlejemska–ozdoba	PE 11/98	4,82 zł
420	Modulator–nadajnik TV małej mocy	PE 9/98	3,90 zł
421	Regulator temperatury do lodówki	PE 9/98	16,40 zł
422*	Woltomierz ze skalą logarytmiczną	PE 9/98	16,40 zł
423*	Moduł przetwornika wartości skutecz.	PE 10/98	2,09 zł
424*	Peak Hold Level Meter	PE 9/98	3,86 zł
425	Prostownik z układem UC 3906	PE 9/98	3,61 zł
426	Mikroprocesorowy regulator mocy	PE 10/98	5,60 zł
427	Totalnie odlotowy zmieniacz mowy	PE 11/98	3,84 zł
429*	Kontroler napięcia akumul. w latarce	PE 10/98	1,73 zł
430*	Rotujący zegar	PE 10/98	4,84 zł
432	Tester żarówek do samochodu	PE 11/98	2,82 zł
433	Bezprzewodowy dzwonek + bariera opto	PE 11/98	5,44 zł
434	Generator Sygnałów małej częstot.	PE 12/98	6,34 zł
435*	Efekt gitarowy „Distortion”	PE 12/98	2,90 zł
436*	Sygnalizator cofania do samochodu	PE 12/98	2,07 zł
437*	Mini automat perkusyjny	PE 12/98	3,19 zł
438*	Mikroprocesorowy zamek szyfrowy.	PE 12/98	2,79 zł
440*	Antyusypiacz dla kierowców	PE 1/99	2,30 zł
441	Generator obrazu TV – PAL	PE 2/99	8,45 zł
442*	Tester wzmacniaczy operacyjnych	PE 1/99	3,51 zł
444	Walentynkowe serduszko	PE 1/99	2,86 zł
445	Programator mikrokontrolerów AVR	PE 2/99	14,72 zł
446*	Detektor gołoledzi	PE 1/99	3,28 zł
447*	Disko – błysk	PE 2/99	8,63 zł
449*	Migająca strzałka z wykrzyknikiem	PE 4/99	5,69 zł
450	Oscyloskop cyfrowy – wzm. we.	PE 2/99	6,73 zł
451	Oscyloskop cyfrowy – rejestrator	PE 6/99	15,07 zł
452	Oscyloskop cyfrowy – procesory	PE 5/99	17,60 zł
453	Oscyloskop cyfrowy – zasilacz	PE 7/99	3,85 zł
454	Oscyloskop cyfrowy – klawiatura	PE 7/99	7,53 zł
455*	Refleksomierz – miernik czasu reakcji	PE 3/99	5,58 zł
456*	Scalony generator funkcyjny	PE 2/99	4,20 zł
457	Sterownik wentylatora łazienkowego	PE 4/99	4,60 zł
458	Synteza do tunera UKF	PE 4/99	10,58 zł
459	Stacja lutownicza – regulator temper.	PE 3/99	10,33 zł
460	Programator procesorów ATMEL	PE 4/99	13,34 zł
462*	Ściemniacz oświetlenia wnętrza auta	PE 5/99	2,30 zł
463*	Symulator obecności domowników	PE 6/99	6,73 zł
465	Samochodowy wzm. mocy 4 x 70W	PE 4/99	9,49 zł
466	Przedwzmacniacz samochodowy	PE 5/99	12,31 zł
467	Korektor do przedwzmacniacza samoch.	PE 6/99	8,63 zł
470	Generator UKF	PE 7/99	5,06 zł
471	Generator UKF – synteza częstotliw.	PE 9/99	11,96 zł
472	Ultradźwiękowy odstraszacz psów	PE 6/99	1,73 zł
473	Dekoder dźwięku Canal+	PE 1/00	3,39 zł
475	Laboratoryjny zasilacz 0–30V/5A	PE 9/99	12,08 zł
476	Uniwersalny tajmer	PE 7/99	3,91 zł
477	Mikrofon kierunkowy	PE10/99	4,08 zł
478	Programator PIC16F83/84, 16C84	PE 8/99	2,99 zł
479	Tłumik regulowany w.cz.	PE 8/99	10,24 zł
480	Mikroprocesorowy wykrywacz metali	PE 7/99	3,22 zł
481*	Kostka do gry	PE 8/99	2,30 zł
482	Synchronizator linii obrazu TV	PE 8/99	12,59 zł
483	Transmisja danych siecią	PE11/99	6,33 zł
484	Szybka ładowarka do akumul. NiCd	PE 9/99	3,45 zł
485	Prosty zasilacz sieciowy	PE 8/99	8,68 zł
486	Sonda napięciowa	PE 9/99	3,22 zł
487	Analogowo–cyfrowy miernik pojemności	PE 9/99	3,74 zł
488*	Wzm. samochodowy z zasil. –/+12V	PE 10/99	7,48 zł
489	Emulator mikrokontrolera AT89C2051	PE 10/99	10,81 zł
490	Analogowo–cyfrowy miernik częstotliw.	PE 10/99	3,74 zł
491	Charakterograf – przystawka do oscylo.	PE 10/99	6,67 zł
495	Transmisja danych siecią moduł wykon.	PE 5/00	6,20 zł
496	Wentylator do PC	PE12/99	2,88 zł
497	Termometr diodowy od –8C do +30C	PE11/99	6,44 zł
498	Analogowo–cyfrowy miernik indukcyj.	PE11/99	12,08 zł
499	Zasilacz laboratoryjny 0–30V/5A	PE11/99	8,28 zł
500	Radiopowiadomienie 433 MHz	PE11/99	7,71 zł
501	Wzorcowy generator kwarcowy z dziel.	PE12/99	3,74 zł
502	Miniaturowy generator funkcyjny	PE12/99	3,74 zł
504	Regulator obrotów	PE 1/00	4,14 zł
506	Generator napisów do magnetowidu	PE12/99	4,95 zł
507	Układ Surround do zestwu stereo	PE 1/00	8,80 zł
508	Regulator temperatury	PE 1/00	9,78 zł
509	Od'PIC'owany budzik	PE 2/00	10,29 zł
510	Prosty radiotelefon na pasmo 433 MHz	PE 3/00	3,85 zł
511	Licznik taśmy do magnetofonu	PE 4/00	4,51 zł
513	Dekoder NICAM	PE 6/00	6,70 zł
514	Syrena policyjna	PE 2/00	2,30 zł
516	Walkmen dla zakochanych	PE 2/00	2,53 zł
517	Zdalne sterowanie oświetleniem cz.1	PE 3/00	9,78 zł
519	Mikser audio do udźwiękowania filmów	PE 3/00	22,77 zł
520	Minutnik	PE 3/00	8,28 zł
521	Analizator widma z pamięcią	PE 3/00	3,91 zł
522	Zdalne sterowanie oświetleniem cz. 2	PE 4/00	4,18 zł
523	Zdalne sterowanie oświetleniem cz. 3	PE 4/00	3,30 zł
524	Elektroniczna szczurołapka	PE 4/00	2,64 zł

525	Sygnalizator cofania do samochodu	PE 4/00	8,58 zł
526	Kondensatorowa przetwornica +/–12V	PE 4/00	3,08 zł
527	Zegar szachowy	PE 5/00	10,65 zł
528	Subwoower aktywny – kino domowe	PE 5/00	2,80 zł
529	Wzmacniacz mocy 2x120W	PE 5/00	9,85 zł
530	Impulsowy wykrywacz metali	PE 8/00	9,80 zł
531	Zamek szyfrowy	PE 5/00	3,75 zł
532	Stabilizator wstępny ograniczającymoc strat w tranzystorach szeregowych zasilaczy laboratoryjnych	PE 6/00	4,40 zł
533	Cyfrowy termometr 2 i 1/2 cyfry	PE 6/00	6,45 zł
534	Przedwzmacniacz gramofonowy	PE 6/00	6,80 zł
535	Elektroniczny dzwonek rowerowy	PE 6/00	2,50 zł
536	Aktywny korektor basów	PE 8/00	6,80 zł
537	Cyfrowy barometr	PE 7/00	6,45 zł
538	Konwerter telewizyjny	PE 7/00	2,70 zł
539	Podłączenie dodatkowego wzm. mocy do radioodtwarzacza samochodowego	PE 7/00	4,80 zł
540	Miniwoltomierz	PE 7/00	3,10 zł
541	Elektroniczna kostka do gry	PE 7/00	3,90 zł
543	Konwerter UKF FM	PE 8/00	3,05 zł
544	Pomiar pojem. kondensatorów elektrolit.	PE 8/00	4,50 zł
545	Wzmacniacz mocy do subwoofera	PE 8/00	4,80 zł
546	Uniwersalna płytka zwrotnicy głośnikowej	PE 9/00	21,80 zł
547	Układ poszerzania bazy stereo	PE 9/00	2,50 zł
548	Stroboskop samochodowy	PE 9/00	2,85 zł
549	Wskaźnik ładowania i rozładowania akumulatora	PE 9/00	2,90 zł
550	Monitor linii telefonicznej	PE 9/00	2,90 zł
551	Wzmacniacz wejściowy do częstościomierza	PE 9/00	3,10 zł
552	Impulsator wycieraczki szyb samochodowych	PE10/00	2,50 zł
553	Prostownik z automatycznym wyłączaniem	PE10/00	2,85 zł
554	Przetwornik true RMS Przystawka do multimetru	PE10/00	5,50 zł
555	Dwukanałowa analogowo cyfrowa przystawka do oscyloskopu	PE10/00	3,25 zł
556	Urządzenie iluminofoniczne	PE10/00	3,25 zł
557	System monitorująco rejestrujący z kamerami przemusłowymi	PE10/00	6,65 zł

Zaprogramowane układy:

Nazwa	Opis programu	PE	Cena
BUDZIK	od'PIC'owany zegar–budzik	2/00	45,00 zł
CZĘSTO	miernik częstotliwości	1/98	33,00 zł
EMULAT	emulator 89C2051	10/99	38,00 zł
GENER	generator impulsów	4/98	38,00 zł
KOSTKA	kostka do gry	8/99	12,00 zł
LC	miernik LC	4/98	30,00 zł
LICZ	licznik taśmy do magnetofonu	4/00	40,00 zł
MIERNIK	miernik częstotliwości do wyświetlacza LCD 2x24	10/95	15,00 zł
MIERNIK II	miernik częstotliwości do wyświetlacza LCD 2x16	10/95	15,00 zł
OBRAZ	generator obrazu testowego PAL	2/99	25,00 zł
OSCYLO	zestaw zaprogramowanych układów do oscyloskopu cyfrowego	5/99	150,00 zł
PAL	generator testowy PAL	4/97	33,00 zł
POZYCJONER	pozycjoner satelitarny	5/97	30,00 zł
RDS	dekoder RDS	3/98	35,00 zł
REGULATOR	regulator mocy	10/98	25,00 zł
RISC	programator mikrokontrolerów AVR	2/99	40,00 zł
SIEĆ	inteligentny budynek	5/00	35,00 zł
SILNIK	sterownik silnika krokowego	8/98	12,00 zł
SKRZYŻOWANIE	dydaktyczne PLD	3/96	12,00 zł
SYNTEZA	synteza do tunera UKF	4/99	35,00 zł
SZACH	zegar szachowy	5/00	40,00 zł
TERMO	regulator temperatury	1/00	35,00 zł
UKF	generator serwisowy UKF	7/99	30,00 zł
VIDEO	rozkodowywacz kaset video	12/97	32,00 zł
WEN	regulator obrotów	1/00	25,00 zł
WOLTOMIERZ	laboratoryjny woltomierz	4/97	35,00 zł
WYKR	wykrywacz metali	7/99	30,00 zł

WZM	układ do zestawu wzmacniacza samochodowego	5/99	40,00 zł
ZASILACZ	mikroprocesorowy zasilacz 2000	11/96	20,00 zł
ZEGAR	zegar–budzik	6/95	12,00 zł

Dyskietki i płyty z oprogramowaniem:

nazwa	opis	PE	cena
CD–PE1	CD–ROM z archiwalnymi numerami Praktycznego Elektronika 1992–97		30,00 zł
CD–RISC	CD–ROM z programami i dok. RISC	2/99	35,00 zł
DYSK–RISC	dyskietka z programami RISC	2/99	25,00 zł
DYSK–SIEĆ	inteligentny budynek	11/99, 5/00	10,00 zł
MODEM	dyskietka do transmisji danych siecią	11/99, 5/00	22,00 zł
OSD	dyskietka do generatora napisów	12/99	30,00 zł
PIC	dyskietka do programatora PIC	8/99	10,00 zł
PROGAT	dyskietka do programatora ATMELI	4/99	25,00 zł

Obudowy, folie, zestawy i inne

OBUDOWY

symbol	opis	PE	cena
OB459	obudowa do stacji lutowniczej	3/99	25,00 zł
OB482	obudowa do synchronizatora linii obrazu TV	8/99	25,00 zł
OB486	obudowa do sondy napięciowej	9/99	6,50 zł
OB TS	stroboskop samochodowy	9/00	6,50 zł

FOLIE

F486	folia do sondy napięciowej	9/99	2,60 zł
F487	folia do analogowo–cyfrowego miernika "C"	9/99	2,60 zł
F490	folia do analogowo–cyfrowego miernika "f"	10/99	2,60 zł
F491	folia do charakterografu – przystawki do oscyloskopu	10/99	2,60 zł
F498	folia do analogowo–cyfrowego miernika "L"	11/99	2,60 zł
F501	folia do wzorcowego generatora kwarcowego	12/99	2,60 zł
F502	folia do generatora funkcyjnego	12/99	2,60 zł
F521	folia do analizatora widma	3/00	4,50 zł

ZESTAWY

Z487	zestaw do analogowo–cyfrowego miernika "C"	9/99	30, 48 zł
Z490	zestaw do analogowo–cyfrowego miernika "f"	10/99	30,48 zł
Z498	zestaw do analogowo–cyfrowego miernika "L"	11/99	30, 48 zł
Z501	zestaw do wzorcowego generatora kwarcowego	12/99	39,68 zł
Z502	zestaw do generatora funkcyjnego	12/99	52,33 zł

UWAGA

Szanowni Państwo

z przyczyn niezależnych od wydawnictwa jesteśmy zmuszeni zmienić cenę czujników ciśnienia MPX4115A firmy MOTOROLA.

Aktualna cena wynosi **150PLN brutto**.

INNE PODZESPOŁY

MAX712	układ do ładowarki akumulatorów NiMH	9/99	27,00 zł
MAX713	układ do ładowarki akumulatorów NiCl	9/99	27,00 zł
MAX775	układ do zasilacza –12V (wzm. samochodowy)	10/99	20,00 zł
RDZEŃ	rdzeń z karkasem do ładowarki akumulator.	9/99	5,00 zł
RDZEŃ	rdzeń z karkasem do wzmacniacza samochodowego z zasilaczem –12V	10/99	5,00 zł
NAD433	nadajnik radiowy 433 MHz	11/99	14,70 zł
ODR433	odbiornik superreakcyjny 433 MHz	11/99	15,70 zł
ODH433	odbiornik radiowy z przemianą częstotliwości 433 MHz	11/99	87,00 zł
STV 5730A	układ do generatora napisów	12/99	45,00 zł
Q17,7	rezonator kwarcowy do generatora napisów	12/99	5,00 zł
MPX4115A	czujnik do cyfrowego barometru	7/00	150,00 zł
WT262 100 kW	potencjometr wieloobrotowy	7/00	4,00 zł
OSC–LCD	wyświetlacz LCD typu:PG 128128 LRS–ATA–B	8/99	325,00 zł

PANELE

P475	panel do laboratoryjnego zasilacza czterozaciskowego	9/99	30,00 zł

Urządzenie iluminofoniczne

Urządzenie iluminofoniczne przez starszych czytelników wychowanych na radzieckim miesięczniku Radio nazywane jest często „majakiem” lub „cwietomuzyką”. Terminy te są zapewne obce większej części młodszego pokolenia elektroników. Urządzenie iluminofoniczne to po prostu układ świetlny sterowany sygnałem akustycznym. Opisane w poniższym artykule urządzenie jest zaprojektowane odmiennie od większości tego typu urządzeń. Dzięki temu można je wykonać w kilku wersjach różniących się liczba kanałów.

Zmysły ludzkie są nieodgadnione. Już dosyć dawno zauważono, że dźwięki wywołują wrażliwość oka ludzkiego na barwy. Głośniejsza muzyka wyczula nasz zmysł wzroku na barwy zimne (zielone i niebieskie), natomiast dyskretnie sącząca się melodia zwiększa czułość na kolory ciepłe. Co ciekawe nie zaobserwowano odwrotnego zachowania się zmysłów, czyli wyczulenia słuchu pod wpływem barwy. Na bazie tych obserwacji zaczęto budować różne urządzenia w których dźwięk był zamieniany na kolor. Duży wkład w rozwój tego rodzaju urządzeń wniosło w latach osiemdziesiątych radzieckie pismo elektroniczne Radio. Do całej tej kolorowo-dźwiękowej zabawy budowano wszelakie bardziej lub mniej poważne teorie.

Dziś urządzenia iluminofoniczne nie posiadają już magii minionych lat. Zamiast tego zdobyły sobie trwałe miejsce w dyskotekach i na wszelkiego rodzaju zabawach stanowiąc dodatkową atrakcję. Działanie urządzenia iluminofonicznego polega na modulowaniu jasności świecenia kolorowych reflektorów przy pomocy sygnału akustycznego – muzyki. Widmo sygnału akustycznego jest podzielone na kilka pasm, przy pomocy których sterowane są żarówki. Czyli jest to coś na kształt analizatora widma, w którym wyświetlanie wysokości słupków jest zamienione na jasność i kolor. Generalnie przyjęła się zasada w której dolnym częstotliwościom pasma akustycznego odpowiadają kolory ciepłe, a górnym częstotliwością kolory zimne. Kolejność kolorów jest zgodna z tęczą.

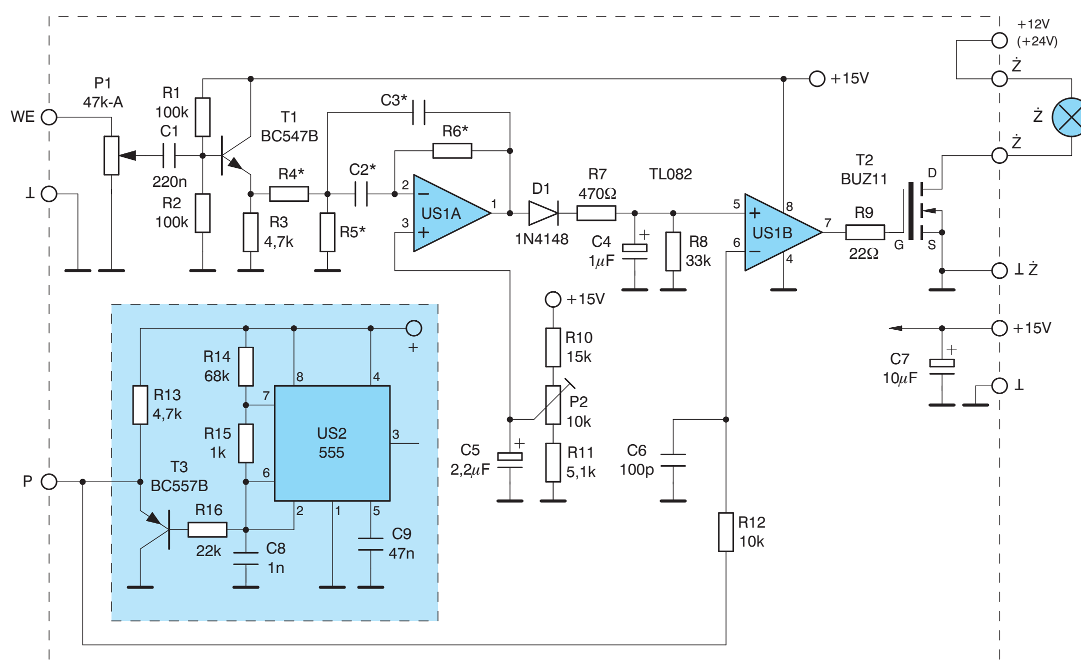
Najczęściej spotykane układy urządzeń iluminofonicznych posiadają trzy kanały z wybranymi pasmami i jeden kanał obejmujący całe widmo sygnału. W profesjonalnych urządzeniach można spotkać nawet dziesięć kanałów. Opisane dalej urządzenie zostało zaprojektowane w taki sposób, że składa się z niezależnych, identycznych bloków. Może więc zostać wykonane dla dowolnej liczby kanałów.

W większości urządzeń iluminofonicznych do sterowania jasnością świecenia żarówek wykorzystuje się triaki. Rozwiązania te obarczone jest dość dużym mankamentem. Zależność jasności świecenia żarówki od kąta przewodzenia triaka jest silnie nieliniowa. Przy liniowej zamianie amplitudy sygnału na kąt włączania triaka efektu świetlny jest „spłaszczony”. Dodatkową wadą sterowania za pośrednictwem triaków jest mała płynność zmian jasności świecenia żarówek, szczególnie dla małych amplitud sygnału akustycznego.

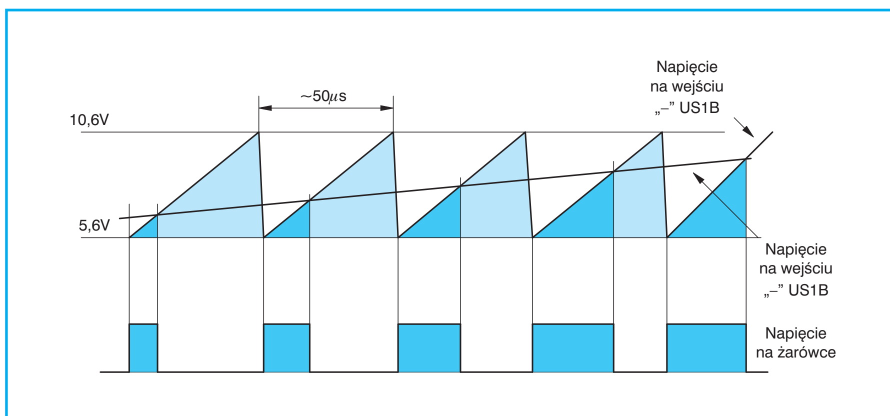
Wad tych pozbawione jest sterowanie PWM, czyli za pośrednictwem zmiany wypełnienia przebiegu sterującego. Do tego celu doskonale nadają się tranzystory MOSFET, które posiadają niewielką rezystancje włączenia.

Opis układu

Sygnał wejściowy doprowadzony zostaje do wtórnika emiterowego T1. Zapewnia on odpowiednio małą impedancję wyjściową niezbędną do poprawnej



Rys. 1 Schemat ideowy jednego kanału urządzenia iluminofonicznego



Rys. 2 Zasada działania przetwornika PWM

pracy filtru pasmowego. W skład filtru wchodzą Rezystory R4*, R5*, R6*, kondensatory C2*, C3* i wzmacniacz operacyjny (US1A). Jest to tak zwany filtr kwadratowy z wielokrotną pętlą sprzężenia zwrotnego. Filtry tego typu idealnie nadają się do realizacji przy wykorzystaniu wzmacniaczy operacyjnych. Za filtrem znajduje się prostownik półokresowy D1. Rezystor R7 ogranicza stałą czasową ładowania kondensatora filtru C4. Natomiast czas rozładowywania C4 zależy od rezystora R8. Jeżeli zmiany jasności świecenia żarówek będą zbyt wolne można rezystor R8 zmniejszyć. W dalszej kolejności wyprostowany sygnał akustyczny podawany jest na komparator US1B, z którego wyjścia sterowany jest tranzystor MOSFET. To jest w zasadzie cały tor sygnałowy.

W skład przetwornika PWM wchodzi komparator i generator napięcia piłokształtnego. W generatorze zastosowano tajmer 555 (US2). Wyjście tajmera (nóżka 3) nie jest wykorzystywane. Napięcie piły pobierane jest z kondensatora C8, do którego podłączony jest wtórnik emiterowy T2. Na emiterze T2 otrzymuje się napięcie piłokształtne o częstotliwości ok. 20 kHz, które doprowadzane jest do drugiego wejścia komparatora. Wysoka częstotliwość pracy generatora podyktowana była koniecznością przeniesienia potencjalnych zakłóceń powyżej pasma akustycznego.

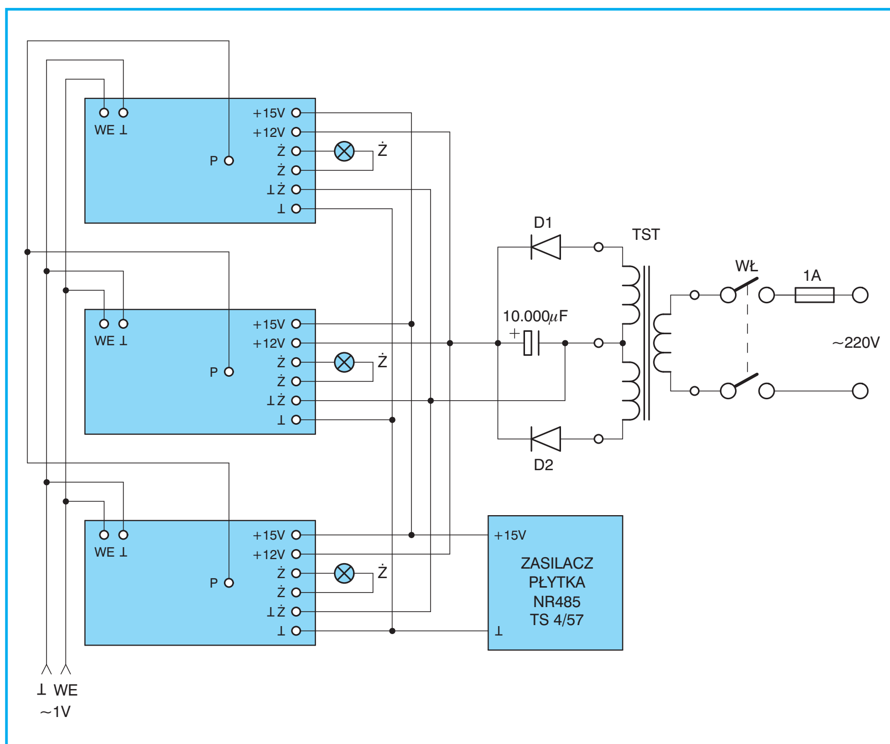
Amplituda napięcia piłokształtnego wynosi ok. 5 V_{pp} i zawiera się w przedziale od 5,6 V do 10,6 V. Napięcie piłokształtne narasta stosunkowo wolno, a opada bardzo szybko. Uzyskano to dzięki doborowi wartości rezystorów R14 i R15. Elementy generatora umieszczono w ramce na jasnoniebieskim tle. Generator montowany jest tylko w jednym kanale urządzenia iluminofonicznego.

Zasada działania przetwornika przedstawiona została na rysunku 2. W pierwszej fazie napięcie wyjściowe z prostownika występujące na kondensatorze C4 jest wyższe od napięcia piły. Efektem tego jest stan wysoki na wyjściu komparatora i włączenie tranzystora T3. W chwili gdy napięcie piły przekroczy wartość napięcia wejściowego tranzystor T3 zostanie zatkany. Im wyższe będzie napięcie wejściowe tym później zostanie zatkany tranzystor T3. Tak więc na wyjściu otrzymuje się modulację szerokości impulsu wyprostowanym sygnałem akustycznym. Częstotliwość występujących na wyjściu komparatora impulsów jest stała i zależy od częstotliwości pracy generatora napięcia piłokształtnego. W zależności od szerokości impulsu wyjściowego uzyskuje się różne jasności świecenia żarówki, przy czym zależność ta jest prawie liniowa. Brak idealnej liniowości spowodowany jest tym, że kondensator C8 ładowany jest przez rezystor a nie przez źródło prądowe.

Układ filtru polaryzowany jest napięciem doprowadzanym z dzielnika R10, P2, R11. Potencjometr P2 pozwala na regulację poziomu składowej stałej nałożonej na wyprostowany sygnał akustyczny przy której następuje wygaszanie żarówki. Pozwala to uniezależnić się od rozrzutu amplitudy generatora napięcia piłokształtnego.

Schemat z rysunku 1 odpowiada jednemu kanałowi urządzenia. Kanałów tych może być znacznie więcej. Generator napięcia piłokształtnego montuje się tylko w jednym kanale. Pozostałe korzystają z tego samego napięcia. Zapewnia to synchronizację wszystkich układów, zmniejsza koszty i minimalizuje zakłócenia.

W Tabeli 1 przedstawiono wartości elementów filtrów dla kilku wersji urządzenia. Każda z wersji posiada jeden kanał sumy obejmujący całe pasmo. We wszystkich wypadkach elementy kanału sumy są takie same i podano je na końcu tabeli. Na schemacie z rysunku 1 umieszczono filtr pasmowoprzepustowy. W każdej wersji oprócz filtru pasmowego występuje jeden filtr dolnoprzepustowy, dla najniższej częstotliwości i jeden filtr górnoprzepusto-



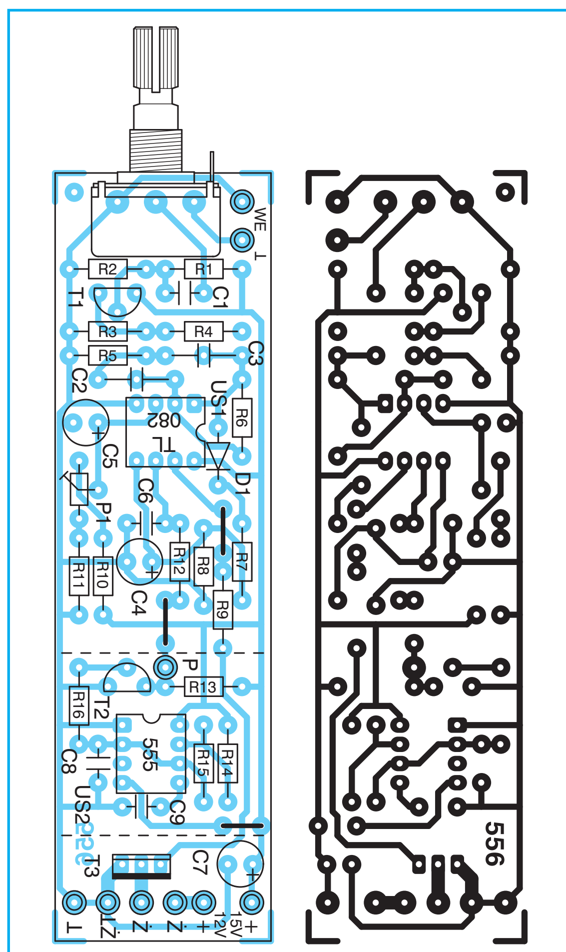
Rys. 3 Schemat połączeń pomiędzy kanałami urządzenia wraz z zasilaczem

Tabela 1 – Wartości elementów dla różnej liczby kanałów

f_o	R4	R5	R6	C2	C3
Trzy kanały + suma					
300	22 k	33 n	4,7 n	10 k	150 k
1 k	4,7 k	33 k	62 k	10 n	10 n
2 k	4,7 n	22 k	100 k	4,7 n	510 p
Pięć kanałów + suma					
200	22 k	47 n	6,8 n	10 k	150 k
400	5,1 k	3,3 k	75 k	33 n	33 n
800	5,6 k	3,6 k	82 k	15 n	15 n
1,6 k	4,3 k	2,7 k	62 k	10 n	10 n
4 k	2,2 n	22 k	100 k	2,2 n	300 p
Siedem kanałów + suma					
100	22 k	68 n	15 n	10 k	150 k
200	5,6 k	0,91 k	75 k	100 n	100 n
400	6,2 k	0,91 k	82 k	47 n	47 n
800	6,2 k	1 k	91 k	22 n	22 n
1,6 k	7,5 k	1,1 k	100 k	10 n	10 n
3,2 k	7,5 k	1,2 k	100 k	4,7 n	4,7 n
6 k	1,5 n	22 k	100 k	1,5 n	220 p
Suma					
–	10 k	brak	68 k	1 μ	brak

Uwaga

Dla filtrów w których częstotliwość zaznaczono gwiazdką w szereg z rezystorem R4 należy włączyć kondensator 1 μF/50 V typu MKSE-20.



Rys. 4 Płytka drukowana i rozmieszczenie elementów

wy dla częstotliwości najwyższej. W filtrach tych zamienione są miejscami kondensatory i rezystory, choć układ elementów pozostaje taki sam. Jeżeli w kolumnie odpowiadającej rezystorowi występuje wartość pojemności oznacza to, że w miejsce rezystora należy zamontować kondensator. Podobnie jeżeli w kolumnie odpowiadającej kondensatorowi występuje wartość rezystancji oznacza to, że w miejsce kondensatora montuje się rezystor. W ten sposób na identycznej płytce drukowanej można zamontować różne filtry.

Urządzenie iluminofoniczne może współpracować z dwoma rodzajami żarówek na napięcie 12 V i 24 V. Można tu zastosować żarówki samochodowe od świateł drogowych, klasyczne lub halogenowe. Natomiast żarówki na napięcie 24 V to żarówki bezpieczeństwa z gwintem takim samym jak zwykłe żarówki na 220 V. Do zasilania żarówek stosuje się transformator toroidalny typu TST obniżający napięcie, prostownik pełnookresowy i kondensator filtrujący. Moc transformatora zasilającego powinna być równa sumie mocy wszystkich dołączanych do urządzenia żarówek. Jako diody można zastosować zwykłe diody prostownicze o odpowiednio dużym prądzie przewodzenia. Przy większych mocach konieczne jest zamontowanie diod na radiatorze. W celu zmniejszenia strat mocy, można też zastosować diody Schottky'ego, które wbrew powszechnemu mniemaniu nie są wcale takie drogie. Schemat połączeń zamieszczono na rysunku 3.

Po zamontowaniu elementów każdy z kanałów należy sprawdzić oddzielnie. Przy braku sygnału na wejściu urządzenia kręcąc potencjometrem P2 doprowadza się do zapalenia żarówki. Następnie należy powoli obracając P2 doprowadzić do granicy kiedy żarówka zgaśnie. W trakcie sprawdzania kanałów w których nie zamontowano elementów generatora napięcia piłokształtnego napięcie to należy doprowadzić do punktu „P" z modułu wyposażonego w generator.

Płytki drukowane poszczególnych kanałów łączy się ze sobą przy pomocy odcinków grubego drutu, tak aby utworzyły pakiet. Drut oprócz funkcji mechanicznych pełni także rolę połączeń elektrycznych. Przy pomocy drutu ze sobą łączy się następujące punkty: WE, masa, P, +15 V, +12 V, masa Ż, masa. Oddzielne są tylko wyprowadzenia poszczególnych żarówek oznaczone literą „Ż".

Do zasilania układów elektronicznych urządzenia można wykorzystać zasilacz zbudowany na płytce numer 485 PE 8/1999 z transformatorem TS 4/57.

Wykaz elementów

Półprzewodniki

US1	– TL 082
US2	– LM 555
T1	– BC 547B
T2	– BC 557B
T3	– BUZ11
D1	– 1N4148

Rezystory

R9	– 22 Ω/0,125 W
R7	– 470 Ω/0,125 W
R15	– 1 kΩ/0,125 W
R3, R13	– 4,7 kΩ/0,125 W
R11	– 5,1 kΩ/0,125 W
R12	– 10 kΩ/0,125 W
R10	– 15 kΩ/0,125 W
R16	– 22 kΩ/0,125 W
R8	– 33 kΩ/0,125 W
R14	– 68 kΩ/0,125 W
R1, R2	– 100 kΩ/0,125 W
R4*÷R6*	– patrz opis w tekście
P1	– 47 kΩ-A PR 185
P2	– 10 kΩ TVP 1232

Kondensatory

C6	– 100 pF/50 V ceramiczny
C8	– 1 nF/50 V ceramiczny
C9	– 47 nF/50 V ceramiczny
C1	– 220 nF/50 V MKSE-20
C4	– 1 μF/50 V
C5	– 2,2 μF/50 V
C7	– 10 μF/25 V
C2*, C3*	– patrz opis w tekście

Inne

płytka drukowana numer 556

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym. Płytki można zamawiać w redakcji PE.

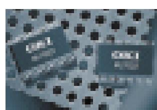
Cena: płytka numer 556 – 3,25 zł + koszty wysyłki.

◊ *Roman Nalazek*

Coraz bardziej zaawansowana technologia wkracza w życie codzienne. Telefony komórkowe, radia, oraz inne urządzenia stanowią dla firm elektronicznych pole do popisu nie mniejsze niż technologie militarne. Przeciętny użytkownik nie zdaje sobie sprawy jak skomplikowane elementy może mieścić w sobie szara, plastikowa obudowa. Widać to jednak wyraźnie gdy spojrzy się na rynek nowości w świecie elektroniki...



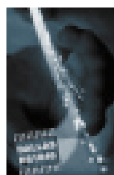
Oki Semiconductor uruchamia produkcję układu kodeka pozwalającego na poszerzenie funkcjonalności aktualnie istniejących linii telekomunikacyjnych. ML 7022-01MB jest, odmiennie od tradycyjnej technologii analogowej, oparty na procesorze sygnałowym, co w połączeniu z przetwornikami A/C i C/A umożliwia uzyskanie sześćdziesięciu czterech kanałów głosowych na standartowym sygnale PCM. Układ nie wymaga zewnętrznych wzmacniaczy, jest wyposażony w funkcje tryby pracy standby i power-down (odpowiednio 9,0 mW i 0,05 mW). ML 7022-01MB produkowany jest w 30-pinowych obudowach SSOP, a jego cena wynosi 3$ za sztukę w partiach powyżej 100.000 sztuk.



Dallas Semiconductor przedstawił układ zegara czasu rzeczywistego połączony z zaawansowanym systemy monitorowania napięcia procesora. DS1672 jest wyposażony w trzydziestodwubitowy licznik sekund, z których programowo można odczytać aktualny czas i datę, pracuje poprawnie już od napięcia 1,3 V, a komunikuje się z procesorem za pomocą dwuprzewodowej magistrali. Dostępne są wersje dla napięcia systemowego 2,0, 3,0 oraz 3,3 V.

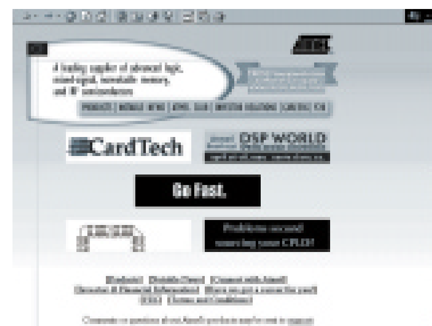


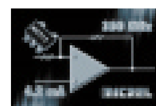
Dallas Semiconductor uruchamia produkcję układu wspomagającego sterowanie optycznymi transcieverami. DS1846 łączy trzy potencjometry (dwa wymagane do regulacji sygnału lasera, oraz dodatkowy w celu zapewnienia większej elastyczności układu), nieulotną pamięć i sterujący całością procesor w 20-pinowej obudowie TSSOP. Układ umożliwia też monitorowanie krytycznych dla poprawności działania transceivera parametrów i wstrzymanie urządzenia w przypadku przekroczenia przez nie wartości dopuszczalnych, oraz ponowne jego uruchomienie po powrocie napięć do normy.



Atmel Corporation uruchamia produkcję układu będącego jak do tej pory najbardziej zintegrowanym procesorem przeznaczonym do obsługi kamer cyfrowych. MPIX 1 oparty jest o procesor ARM 7, umożliwia korzystanie z matryc CCD i CMOS o rozdzielczości do 16 milionów pikseli, co pozwala na jego stosowanie nie tylko w średniej klasy sprzęcie amatorskim, ale także w kamerach profesjonalnych. Układ sprzętowo realizuje większość funkcji niezbędnych w nowoczesnym sprzęcie wideo, włącznie z kompresją/dekompresją JPEG, obróbką obrazu (korekcja kolorów, konwersja RGB/YC i YC/RGB, korekcja luminancji i chrominancji), a ponadto umożliwia współpracę ze wszystkimi typami kart FLASH, zawiera kompletny interfejs USB i UART, a także interfejsy UNIPAC oraz EPSON LCD.

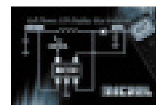
Atmel Corporation przedstawił pierwszy na świecie monolityczny, w pełni funkcjonalny układ obsługi cyfrowego radia DAB (Digital Audio Broadcasting). U 2739M jest wykonany w technologii CMOS, umożliwia dekodowanie danych z maksymalną prędkością 1,82 Mbit/s, co przy pełnej zgodności z normą ETS 300 401 pozwala na odbiór nie tylko sygnału audio ale także danych innego rodzaju. Układ oparty jest o procesor sygnałowy OAK, osobny dla strumienia audio (pełna zgodność ze standardem ISO MPEG 1,2 layer 2), a osobny dla danych. W celu zapewnienia większej elastyczności dodano także obsługę standartowych interfejsów takich jak I2C/L3, I2S czy RDI. Układ jest ponadto całkowicie reprogramowalny, a jego koszt to 24$ w partiach powyżej 100 000 sztuk.





Micrel Semiconductor uruchamia produkcję konwertera napięcia który jest blisko dwukrotnie mniejszy (obudowa SOT-23 w porównaniu do np. MSOP-10) od produkowanych poprzednio konwerterów o zakresie napięć wejściowych 2,5÷16 V. Taki zakres napięcia wejściowego, a także niewielka ilość wymaganych elementów zewnętrznych czyni z MIC 2141 o wiele lepsze od dotychczasowych rozwiązanie zasilania niektórych układów telefonów komórkowych czy palmtopów.





Micrel Semiconductor uruchomił produkcję nowego, szybkiego wzmacniacza operacyjnego, MIC 913. Układ zapewnia wzmocnienie sygnału o częstotliwości sięgającej 300 MHz, zasilany jest symetrycznym napięciem od 2,5 do 9 V, pobiera jedynie 4,2 mA, a współczynniki PSRR i CMRR wynoszą odpowiednio 81 i 88 dB. Koszt układu to 1,20$ w partiach powyżej tysiąca sztuk.

◊ ***Marcin Witek***
elin@pe.com.pl

Nie zamawiaj tego katalogu

jeśli Twoich problemów z zaopatrzeniem nie rozwiąże szybki dostęp do 44 tysięcy elementów elektroniki i automatyki przemysłowej !



Oto, co oferujemy w naszym Dziale Dystrybucji Katalogowej SCHURICHT:

- ponad 44000 elementów elektroniki i automatyki przemysłowej
- dostawę w dowolnych ilościach, poczynając od 1 sztuki
- dostawę w ciągu 5 dni roboczych
- stabilne ceny przez cały rok
- CD-ROM zapewniający szybki dostęp do oferty techniczno-handlowej

W przeciwnym razie prześlij nam wypełniony kupon faxem pod numer (071) 3671158, a prześlemy Ci katalog lub CD-ROM gratis.

Tak, jestem zainteresowany ofertą firmy SCHURICHT. Proszę o jej przesłanie w postaci:

☐ bezpłatny katalog książkowy K2000 ☐ bezpłatny CD-ROM K2000

Firma .... Dział ....

Osoba kontaktowa .... Stanowisko ....

Adres ....

Tel. .... Fax .... e-mail ....





Eurodis Microdis

Eurodis Microdis Electronics Sp. z o.o. Dział Dstrybucji Katalogowej • ul. Sudecka 74, 53-129 Wrocław, tel. (071) 7833655, fax (071) 3671158 • e-mail: info.schuricht@eurodis.com.pl • www.eurodis.com.pl